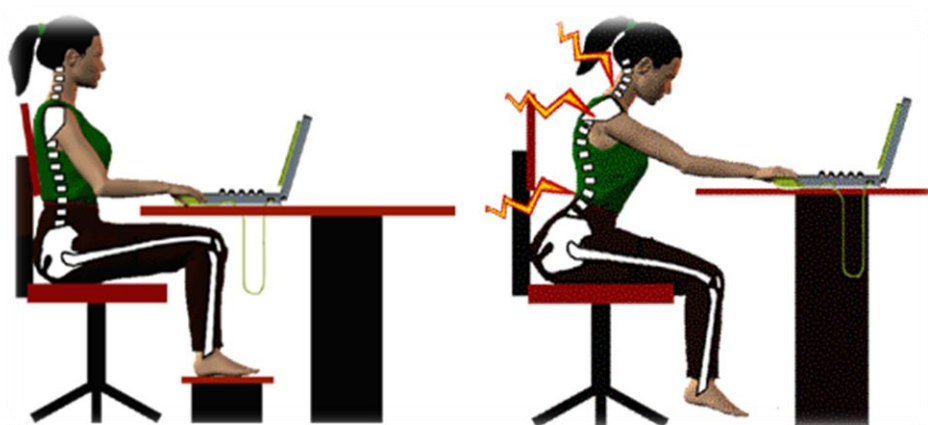


LAS POSTURAS QUE ADOPTAN LOS ADOLESCENTES FRENTE AL MOBILIARIO ESCOLAR CON LA NETBOOK.



2014

IBÁÑEZ, DANIELA SOLEDAD

Tutor: Romina Escalante

Depto. De Metodología:

Diego A. Pérez Llana

***“A veces sentimos
Que lo que hacemos es
Tan solo una gota en el mar,
Pero el mar sería menos
Si le faltara una gota.”***

Madre Teresa de Calcuta

Agradecimientos.

La presente tesis es el resultado final de un largo recorrido en el cual , directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dando ánimo, acompañando en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

A mis padres principalmente por haberme brindado todas las herramientas necesarias para poder estudiar lo que quería, porque confiaron en mí, desde un primer momento y a pesar de las muchas dificultades, siempre, a su modo, estuvieron a mi lado. Gracias Pa y Ma!!!

A mis hermanos Vir, Fer y Lu que estuvieron constantemente presentes para brindarme lo mejor de ellos, escucharme y aconsejarme.

A mis sobrinos Seba y Joaco que aunque son chicos, tienen esa inocencia que con tan solo, alguna palabra o con una mirada, supieron levantarme el ánimo y sacarme una sonrisa en momentos difíciles.

A mi familia paterna y materna por su incondicional apoyo y palabras de aliento que nunca faltaron.

A mis amigas de Juárez que no hubo distancia que influya entre nosotras para poder estar presentes en cada momento importante de nuestras vidas.

A los amigos que forme durante la carrera y los compañeros, porque será difícil olvidar los maravillosos momentos compartidos, cada reunión, cada apunte, cada examen, porque son quienes me apoyaron y me permitieron entrar en su vida durante estos años de convivir dentro y fuera de la facultad.

Debo hacer un especial agradecimiento a la Licenciada Romina Escalante mi tutora de tesis, por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica en un marco de confianza, y respeto, fundamentales para la concreción de este trabajo.

Al profesor Diego Perez Llana, del Departamento de Metodología, por dedicarme su atención a cada detalle y organización de esta tesis.

A la Licenciada Vanesa Baima Gahn, por su aporte kinesiológico en el diseño y la motivación para seguir adelante.

A Mónica Liliana Pascual del Departamento de Estadística por su disposición y comprensión.

A todos y cada uno de los profesores no sólo de la carrera sino de la vida porque de alguna manera forman parte de lo que ahora soy. Logrando de esta forma amar esta profesión que es tan gratificante.

También creo necesario agradecer a las autoridades del establecimiento educativo de la ciudad de Benito Juárez, por facilitarme el acceso al colegio donde realice la muestra. A los docentes por permitirme entrar a sus clases y a los alumnos que accedieron a la confección de las encuestas y evaluaciones.

Y por último quiero agradecerle a Dios por dejarme transitar esta etapa tan maravillosa, permitiéndome crecer primero como persona y luego como profesional, poniéndome en mi camino gente maravillosa que supo sacarme una sonrisa en los momentos menos esperados y enseñándome las herramientas de esta profesión adorable que es la Kinesiología.

INDICE

Introducción	7
Capítulo 1: Postura y Anatomía	10
Capítulo 2: Ergonomía, el mobiliario y la netbook	21
Capítulo 3: Patologías posturales	34
Diseño Metodológico	43
Resultados	47
Conclusiones	71
Anexos	74
Bibliografía	83

RESUMEN

El Estado argentino provee actualmente tanto del mobiliario escolar como de notebooks a los alumnos de las escuelas públicas quienes adoptan diferentes posturas, unas más adecuadas que otras, durante su extensa jornada escolar en el momento de su uso

Objetivo: Analizar las posturas, que presentan los alumnos al momento de utilizar las notebooks en el mobiliario escolar.

Material y Métodos: Estudio no experimental, transversal y descriptivo. Muestra: 70 alumnos, no probabilística. Se utilizó una ficha de observación del mobiliario, encuesta y planilla de observación para los alumnos frente al mobiliario, y ficha de evaluación postural kinésica.

Resultados: El 60% de los alumnos manifestó sentir dolor en alguna parte del cuerpo durante la utilización de la netbook, mayormente en la espalda (37%) y en el cuello (34%). Ninguno de los mobiliarios cumplía con la totalidad de las normas ergonómicas establecidas. En el análisis de la postura en sedestación solo un alumno se situaba con una postura adecuada. Por último, la mayoría de los chicos presentaron desviaciones de la cabeza (63%) y el tronco (85%), como también anteposición/Retroposición del hombro (40%) y anteversión/retroversión de la pelvis (50%).

Conclusión: las posturas de los alumnos no son las adecuadas, dado el mal gasto energético que tienen al estar en el mobiliario inadecuado y las pequeñas netbook, que no se ajustan a las medidas antropométricas aconsejadas por la ergonomía.

Palabras claves: ergonomía, netbook, postura

ABSTRACT

The Argentine government currently provides public schools with furniture and notebooks for students. When using them during a school day, these children adopt different postures which may be adequate or inadequate for their health.

Objective: To analyze postures that students adopt at the moment of using netbooks on the school furniture.

Material and Methods: This was a cross-sectional, non-experimental, descriptive study. Our sample seventy students was non-probabilistic. We completed a school furniture observation form, a survey and observation form to register students at their furniture, and a physical therapy postural assessment form.

Results: During the time at their netbook work, 60% of students stated feeling pain at some part of their bodies, mainly back pain (37%) and neck pain (34%). None of the furniture fitted anthropometric measures advised by official ergonomic recommendations. Only one student adopted an adequate sedestation posture. Most children showed head (63%) and trunk (85%) deviations. We also observed anteposition or retroposition of shoulder (40%) and pelvic retroversion or anteversion (50%).

Conclusions: Student postures were not satisfactory due to the negative use of energy by inadequate school furniture and netbooks of small dimensions which do not fully fit anthropometric measures advised by ergonomics.

Keywords: ergonomics, netbook, posture

Introducción

El cuerpo nos brinda las distintas estructuras músculo esqueléticas para poder adoptar una correcta postura, representando ésta un buen hábito que aporta al bienestar y confort de la persona. Mayoritariamente, no utilizamos las estructuras de manera adecuada, lo que desencadena una postura incorrecta, siendo ésta un mal hábito para el individuo.

En la vida cotidiana, encontramos un sinnúmero de situaciones comprometedoras que afectan, sobre la postura corporal: situaciones de carácter emocional, entorno social y familiar que les rodea, exámenes, el comportamiento y las características físicas de cada joven como la introversión, etc.; también de carácter climatológico como sentir frío, por ejemplo, provoca que, inconscientemente, adoptemos una postura mantenida de encogimiento de hombros, lo cual puede derivar en una sobrecarga de la zona.

Los chicos están sentados durante aproximadamente seis horas, con un break de quince minutos cada una hora y cuarto. Por lo tanto las condiciones ergonómicas del mobiliario escolar es algo a tener en cuenta a la hora de evaluar la postura del estudiante adolescente, porque si éste no es adecuado a las medidas antropométricas del chico/a trae consecuencias para la edad adulta. Otro detalle a destacar es que hace 3 años el Ministerio de Educación de la Nación otorgó nuevas herramientas al servicio del aprendizaje, Computadoras Netbooks, para todos los colegios; al ser éstas utilizadas por el alumnado sin un mobiliario ajustado a los tamaños de los chicos y a las Netbooks, la mayor parte de las consecuencias derivada de estos malos hábitos recaen sobre la parte del cuerpo que sustenta la mayor cantidad de la carga física diaria: la espalda. “El dolor de espalda es un problema que ha crecido entre los adolescentes siendo mayor su incidencia en estudiantes de secundaria y en mayor medida en chicas.” (Rodríguez, 1999:79).

Esto da lugar a que un importantísimo porcentaje de la población padezca problemas en esta zona debido a que adoptan posturas que no son buenas, pudiendo tener efectos adversos en la musculatura, como contracturas y algias, derivando en una secuela ósea como una escoliosis.

El aumento del interés hacia la postura corporal deriva del elevado número de personas que sufren dolor de espalda, cada vez a edades más tempranas, así como de la proliferación de problemas del aparato locomotor tales como hipercifosis dorsal, hiperlordosis lumbar, cifolordosis, escoliosis y síndrome de isquiosurales cortos (Rodríguez y Casimiro, 2000:48).

Vamos a definir la postura según la enunciación de un informe del Comité de Actitud Postural de la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos:

Se define normalmente como la posición relativa que adoptan las diferentes partes del cuerpo. La postura correcta es aquella que permite un estado de equilibrio muscular y esquelético que protege a las estructuras corporales de sostén frente a las lesiones o deformaciones progresivas, independientemente de la posición (erecta, en decúbito, en cuclillas, inclinada) en la que estas estructuras se encuentran en movimiento o en reposo (...). Las posturas incorrectas son consecuencia de fallos en la relación entre diversas partes del cuerpo, dando lugar a un incremento de la tensión sobre las estructuras de sostén, por lo que se produciría un equilibrio menos eficiente del cuerpo sobre su base de sujeción. (Kendall 2007:51)

Roxana Del Rosso, directora del programa “Especificaciones para el diseño de equipamiento escolar saludable. Ergonomía preventiva” de la Universidad Nacional de Cuyo dice que, ninguna postura es buena si se mantiene en el tiempo, por lo que el mobiliario escolar debe permitir cambios posturales y la actividad debe estar programada de forma tal que los adolescentes se pongan de pie y caminen cada cierto tiempo. Y agrega:

Una postura sedente o sentada, considerada biomecánicamente correcta, es aquella que mantiene las curvaturas naturales de la columna y permite movilidad al cuerpo. No debe perturbar al sistema respiratorio, ni circulatorio, y no debe producir malestar ni incomodidad.¹

Es considerable destacar que la sociedad tome conciencia acerca de la importancia de una postura saludable, para esto la prevención es una de las herramientas más eficaces que debe acompañarse de un programa de capacitación en materia de ergonomía para docentes, alumnos y padres así pudiendo conseguir la disminución de los problemas de algias y/o patologías futuras considerando al kinesiólogo de gran importancia para poder lograr lo dicho anteriormente.

En base a lo dicho anteriormente se plantea lo siguiente:

¹ Dirección de Prensa de la Universidad de UnCuyo (2010): en http://infouniversidades.siu.edu.ar/noticia.php?titulo=muebles_escolares_ergonomicos_y_saludables&id=1140

Problema

¿Cuál es la postura, que presentan los alumnos del establecimiento educativo, de Benito Juárez, al momento de utilizar la Netbooks en el mobiliario escolar?

Teniendo los siguientes propósitos:

Objetivo general

Analizar las posturas, que presentan los alumnos del establecimiento de Benito Juárez, al momento de utilizar la Netbooks en el mobiliario escolar.

Objetivo específicos

- I. Clasificar el mobiliario escolar de acuerdo a sus características.
- II. Evaluar que el mobiliario cumpla con las medidas y formas ergonómicas necesarias para una correcta postura del sujeto cuando el mismo se encuentra sentado.
- III. Registrar las posturas inadecuadas que predominan al estar sentado
- IV. Comparar las posturas inadecuadas presentes en el momento de la utilización de la netbook con una evaluación postural de pie, de frente y de perfil.
- V. Determinar la ubicación y el grado de dolor de los alumnos que manifiesten molestias en miembro superior o tronco.

Capítulo 1: Postura y Anatomía



La postura es la relación de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo y su correlación entre la situación de las extremidades con respecto al tronco y viceversa. O sea, es la posición del cuerpo con respecto al espacio que le rodea y como se relaciona el sujeto con ella y está influenciada por factores: culturales, hereditarios, profesionales, hábitos (pautas de comportamiento), modas, psicológicos, fuerza, flexibilidad, etc. Según criterios mecánicos la postura ideal se define como la que utiliza la mínima tensión y rigidez, y permite la máxima eficacia. Y permite a la vez un gasto de energía mínimo. Es aquella que para permitir una función articular eficaz, necesita flexibilidad suficiente en las articulaciones de carga para que la alineación sea buena, está asociada a una buena coordinación, a los gestos elegantes y, a la sensación de bienestar.

Otro término relacionado con la postura es la actitud postural que en algunos escritos la definen como la disposición física externa, es decir como la disposición física interna unida a la forma de relacionarse la persona con el entorno. Abarca tres dimensiones: orientación espacial, sostén y expresión.

Al hablar de postura, un aspecto a destacar es la fuerza de gravedad. El ser humano está constantemente venciendo esa fuerza de gravedad. La estabilidad del cuerpo es un elemento de vital importancia en el mantenimiento de la postura, el cuerpo tiene que estar ajustándose continuamente.

Cada periodo de desarrollo, edad y sexo, se caracteriza por sus movimientos propios y por los problemas que le son inherentes.

La postura se construye de abajo hacia arriba, de modo que todos los miembros estén en optima relación entre sí. Si observamos cómo está construido el cuerpo humano, vemos que la pelvis descansa sobre ambas piernas y constituye la base del tronco. La parte posterior del tronco se rige la columna vertebral que, en su parte posterior sostiene la cabeza. La caja torácica se apoya en la parte media de la columna vertebral y sobre ella descansa los hombros que sujeta los brazos. Es fácil ver cuáles son los puntos de mayor significación para una buena actitud de extensión, a saber: pelvis, columna vertebral, cabeza.²

La postura es la combinación de todas las articulaciones del cuerpo en un momento determinado y la mejor manera de describir el alineamiento postural estático está relacionada con las posiciones de las diversas articulaciones y de los segmentos anatómicos.

² Karla Orosco (2009) *Postura Corporal*, en: <http://www.slideshare.net/karlaorosco/postura-corporal>

Según Kendall's la posición anatómica consiste en una postura erecta, con la cara de frente, los brazos a los lados, las palmas de las manos hacia adelante con los dedos y pulgares en extensión. Esta es la posición de referencia para las definiciones y descripciones de los planos y ejes del cuerpo.

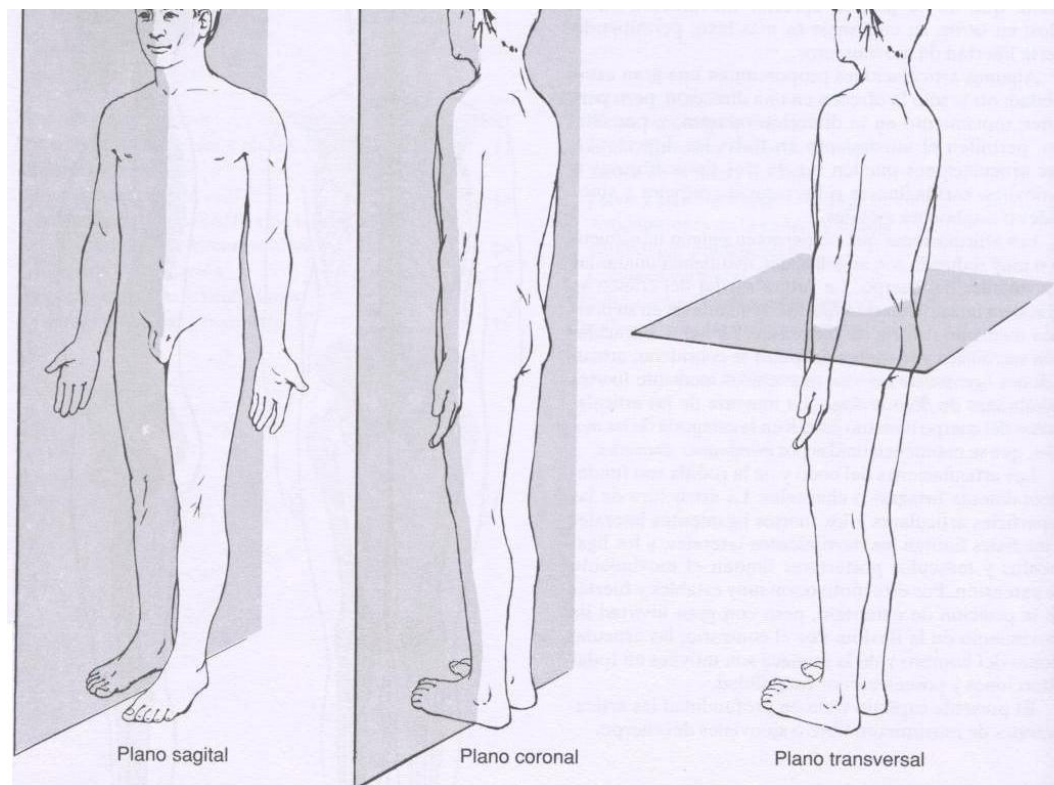
Ejes: son líneas, reales o imaginarias, respecto a las cuales tienen lugar los movimientos. Según los planos de referencia, existen tres tipos de principales de ejes que forman entre sí ángulos rectos:

1. El *eje sagital* se sitúa en el plano sagital y se extiende horizontalmente desde la parte anterior hasta lo posterior.
2. El *eje coronal* se sitúa en el plano transversal y se extiende horizontalmente de lado a lado.
3. El *eje longitudinal* es el eje vertical que se extiende dirección próximo-caudal.

Planos: los tres planos de referencia proceden de las tres dimensiones del espacio y se relacionan entre sí mediante ángulos rectos:

1. El *plano sagital* es vertical y se extiende desde la parte anterior a la posterior, derivando su nombre de la dirección de la sutura sagital del cráneo. También se denomina plano anteroposterior. El plano sagital central o mediosagital es el que divide el cuerpo en las mitades derecha e izquierda.
2. El *plano coronal* es vertical y se extiende de lado a lado, derivando su nombre de la sutura coronal del cráneo. También se denomina plano frontal o lateral y divide el cuerpo en una porción anterior y otra posterior.
3. El *plano transversal* es horizontal y divide el cuerpo en dos porciones, la superior (proximal) y la inferior (caudal).

El punto de intersección de los tres planos medios se denomina centro de gravedad. (Kendall 2007:54)



Kedall's, Músculos, pruebas funcionales, postura y dolor.

La evaluación postural corresponde al análisis subjetivo del equilibrio estático del cuerpo, apoyado y estable. De esta manera se obtiene información sobre desequilibrios corporales que originan zonas de mayor presión y lesiones por sobreesfuerzo.

El alineamiento ideal de la cabeza y el cuello es aquel en el que la cabeza se encuentra en una posición de equilibrio y mantenida con el mínimo esfuerzo muscular. En una imagen lateral, la línea media de referencia debe coincidir con el lóbulo de la oreja, y el cuello presenta la curvatura anterior normal. En una imagen posterior, la línea de referencia coincide con la línea media de la cabeza y con la apófisis espinosa cervical.

Una buena posición de la columna dorsal resulta esencial para el alineamiento de la cabeza y el cuello; si esta región de la espalda se curva hacia delante tanto de pie como en posición sentada, se produce como consecuencia una modificación compensatoria en la posición del cuello y de la cabeza. (Kendall's 2007:61)

En posición adelantada de la cabeza, los extensores del cuello se mantienen en posición de acortamiento, desarrollando gran potencia, pudiendo producir un acortamiento compensatorio de dichos músculos si el individuo presenta este hábito postural. Los flexores vertebrales cervicales anteriores se encuentran en posición elongada.

En el alineamiento ideal, la columna dorsal se curva ligeramente en dirección posterior. Así como las posiciones de la cabeza y el cuello están influidas por la posición de la columna dorsal, del mismo modo la columna dorsal es afectada por las posiciones de la región inferior de la espalda y de la pelvis. Si la pelvis y la columna lumbar se encuentran en alineamiento ideal, la columna dorsal es capaz de adoptar la posición ideal. Cuando un individuo con flexibilidad normal adopta una posición lordótica en la región inferior de la espalda (es decir, incrementa la curvatura anterior) la columna dorsal tiende a enderezarse, disminuyendo su curvatura posterior normal. Por el contrario, los hábitos posturales y actividades repetitivas pueden originar posturas de lordosis-cifosis, en la que ambas tratan de compensarse entre sí. En la posición de la espalda arqueada o desviada, el incremento de la curvatura posterior de la columna posterior de la columna dorsal compensa la desviación hacia delante de la pelvis.

La posición neutral de la pelvis es aquella en que las espinas ilíacas anterosuperiores (EIAS) se encuentran en el mismo plano horizontal, y las espinas ilíacas anteroinferiores (EIAI) con la sínfisis del pubis se sitúan en el mismo plano vertical. En esta posición existe una curvatura anterior normal situada en la región inferior de la espalda. En la posición de basculación anterior existe una lordosis. En la basculación posterior, un enderezamiento de la espalda.

En la evaluación postural de los miembros superiores, en el hombro la alineación ideal sería, cuando la línea de referencia atraviesa el punto medio de las articulaciones. Sin embargo, la posición del brazo y del hombro depende de la posición del omóplato y de la columna dorsal. Cuando el alineamiento es correcto, el omóplato se sitúa recto adosado a la región dorsal de la espalda, aproximadamente entre la segunda y la séptima vertebras dorsales y separado de la misma unos 10 cm (más o menos según el tamaño de cada individuo). Las posiciones incorrectas del omóplato afectan negativamente a la posición del hombro y el alineamiento incorrecto de la articulación glenohumeral predispone a la aparición de lesiones y dolor crónico. (Kendall's 2007:61)

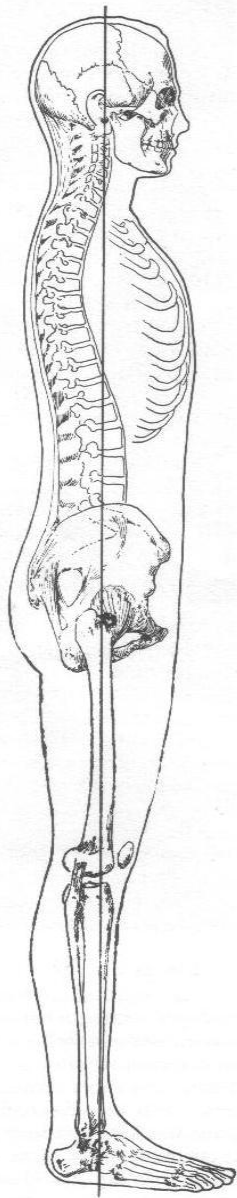
Y por último en el miembro inferior la línea lateral de referencia discurre ligeramente por detrás del centro de la articulación de la cadera y ligeramente por delante del eje de la rodilla y presenta una posición estable de dichas articulaciones. Si el centro de la articulación que soporta una carga coincide con el eje de gravedad, la articulación poseerá la tendencia a flexionarse o extenderse. Sin embargo, esta posición sobre el centro de la articulación no es la más estable para soportar el peso. La mínima fuerza ejercida en una dirección cualquiera desplazaría el centro, a no ser que existiera un esfuerzo muscular para

impedirlo. Si el cuerpo tuviera que recurrir a un esfuerzo muscular constante para mantener una posición estable, existiría un gasto innecesario de energía.

La posición estable alejada del centro de la articulación depende de la limitación del movimiento articular en una dirección. En el caso de la cadera y de la rodilla, la extensión está limitada. Existen una serie de estructuras ligamentosas, potentes músculos y tendones que restringen el movimiento e impiden la hiperextensión. En posición erecta, la estabilidad se obtiene por esta limitación normal del movimiento articular.

En el tobillo la línea de referencia se sitúa ligeramente por delante del maléolo externo y atraviesa aproximadamente el vértice del arco plantar, definido lateralmente por la articulación calcaneocuboidea. En el modelo de postura normal, los pies se colocan con los talones separados unos 8 cm y las puntas separadas de forma que el ángulo que forman los pies sea de unos 8° - 10° respectivamente a la línea media de cada lado, resultando un total de 20° o algo inferior. Esta postura de los pies sólo se refiere a un individuo descalzo y en posición estática. La elevación de los talones y el movimiento afectan a esta posición del pie. En el alineamiento ideal, el eje de articulación de la rodilla en extensión se sitúa en el plano frontal. Si la articulación de la rodilla se encuentra en este plano, no puede tener lugar la separación de los pies como consecuencia de la rotación externa de la cadera, pero en este caso toda la extremidad quedaría rotada y el grado de separación de los pies resultaría exagerado.

El pie no constituye una estructura rígida. Los movimientos de las estructuras subtalares y tarsales transversales, permiten la pronación y supinación del pie, así como la abducción y aducción de la porción anterior del pie. La combinación de la pronación y la abducción se denominan eversión del pie y la combinación de la supinación y la aducción se denomina inversión. Los movimientos pasivos o activos del pie y tobillo revelan que el pie tiende a desplazarse hacia afuera al moverse hacia arriba, y hacia dentro cuando se desplaza hacia abajo. (Kendall's 2007:63)

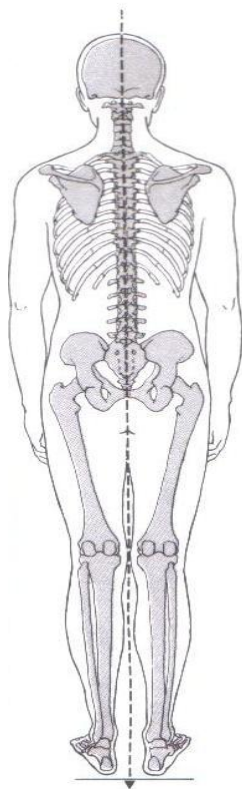


En una visión lateral del cuerpo, el punto de referencia fijo se localiza ligeramente por delante del maléolo externo y representa el punto base del plano medio coronal del cuerpo en un alineamiento ideal.

Los puntos que coinciden con la línea de referencia en el alineamiento ideal, en una vista lateral son:

- Por delante del maléolo externo
- Por delante del eje de la articulación de la rodilla
- Por detrás del eje de la articulación de la cadera
- Por los cuerpos de las vértebras lumbares
- Por la articulación del hombro
- Por el cuerpo de la mayoría de las vértebras cervicales
- Por el meato auditivo externo
- Por detrás del vértice de la sutura coronal

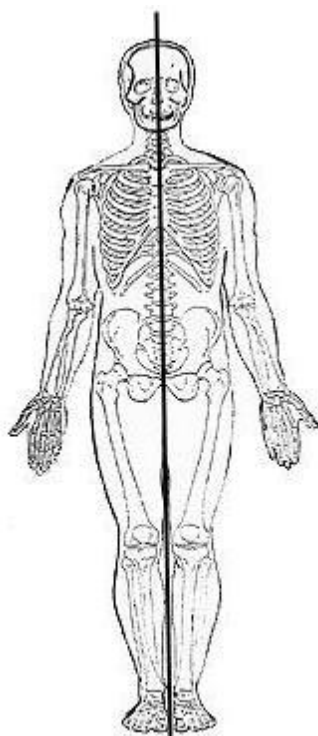
Fuente: DuocUC. Compromiso con la calidad. Escuela de Salud.



En una visión posterior del cuerpo la línea de referencia pasa por todo el centro del cuerpo. Ambas partes deben ser simétricas, por lo que deberían soportar la misma cantidad de peso.

- Las escápulas deben estar horizontales
- Si presionamos con un dedo o marcamos con lápiz demográfico la parte que se toca de las vértebras, la línea que las une debe ser vertical
- Los glúteos deben ser horizontales y estar a la misma altura
- Los tobillos deben estar juntos

Fuente: DuocUC. Compromiso con la calidad. Escuela de Salud.



En una vista anterior del cuerpo la línea pasa por el centro del cuerpo dividiéndolo en dos hemi-cuerpo.

- Ambas clavículas deben estar en forma horizontal
- Las manos deben estar paralelas
- Ambos triángulos de la talla deben ser iguales
- Las crestas iliacas deben estar a la misma altura
- La parte superior del fémur debe ser horizontal
- Ambas rótulas deben estar a la misma altura
- Los maléolos internos deben estar juntos

Fuente: DuocUC. Compromiso con la calidad. Escuela de Salud.

ACTITUD POSTURAL: EN POSICIÓN SENTADA

Generalmente se sugiere que al sentarse se apoyen los pies en el suelo, sin cruzar las piernas y, en caso de realizarse, debe alternarse su posición, de manera que no se crucen siempre de la misma manera.

No existen los asientos adecuados, la altura y profundidad del asiento debe ser adecuado para cada individuo. Su altura debe permitir que los pies se apoyen cómodamente en el suelo, evitando de ésta forma las presiones sobre la cara posterior de los muslos. Las caderas y rodillas deben mantenerse flexionadas 90° y la inclinación del respaldo debe ser, de aproximadamente 10° . La posición sentada puede resultar cómoda siempre que el asiento y los apoyos adicionales permitan que el cuerpo se mantenga bien alineado. (Kendall's 2007:85)

En la posición de sedestación con apoyo isquiático en la postura denominada de la mecanógrafa, sin respaldo, el peso del cuerpo reposa únicamente sobre los isquiones, la pelvis está en equilibrio inestable, más bien solicitado en anteversión, de ahí una hiperlordosis lumbar y las curvas torácicas y cervicales acentuadas. Los músculos de la cintura escapular, y especialmente el músculo trapecio que sostienen la cintra escapular y los miembros superiores, actúan para mantener la estática raquídea. A la larga esta actitud causa dolor, conocido como síndrome de las mecanógrafas” o síndrome de los trapecios.



Fuente: www.ergonomia-informatica.blogspot.com.ar

En la posición de sedestación con apoyo isquiosacro, el tronco, totalmente echado hacia atrás, reposa sobre el respaldo de la silla y el apoyo se realiza sobre las tuberosidades isquiáticas y la cara posterior del sacro y del cóccix. La pelvis está en retroversión, la lordosis lumbar está enderezada, la cifosis torácica acentuada y la cabeza puede caer hacia delante sobre el tórax, a la vez que se invierte la lordosis cervical. También es una posición de reposo que puede suscitar el sueño, aunque la respiración resulta dificultosa debido a la flexión de cuello y al peso de la cabeza sobre el esternón. (Kapandji 2006:126)



Fuente: www.ergonomia-informatica.blogspot.com.ar

Según el lugar que ocupa el centro de gravedad de la persona sentada respecto del asiento, la postura sentado va tomando las siguientes variantes:

- *Postura sentado anterior:* es aquella que la línea que pasa por el centro de gravedad del tronco, se encuentra delante de las tuberosidades del asiento.
- *Postura sentado media:* es aquella que la línea que pasa por el centro de gravedad del tronco, coincide con la zona de tuberosidades del asiento.
- *Postura sentado posterior:* es aquella que la línea pasa por el centro de gravedad del tronco, se encuentra detrás de las tuberosidades del asiento. (Gonzales Gallego 1990:55)

También tenemos dos alternativas ligadas a las posturas citadas, en función de la tensión muscular del tronco:

- *Postura sentado tronco erguido:* esta postura no la pueden mantener muchas personas un cierto tiempo por exigir bastante esfuerzo muscular. Se podría alargar el tiempo en esta postura inclinando el cuerpo hacia atrás apoyando al respaldo (postura sentado posterior), permaneciendo en la postura sentado media con los brazos en el apoyacodos y apoyado en la mesa adoptando la postura sentado anterior. (Gonzales Gallego 1990:55)

A pesar de ser esta la postura más recomendable para las personas que escriben en la computadora, no siempre es posible, al estar condicionada por la constitución física de los individuos; pero deben intentar permanecer en ella el mayor tiempo posible.

- *Postura sentado hundido y relajado: es utilizada por una cantidad importante de personas, ya que requiere poco esfuerzo para permanecer en ella la mayor parte de la jornada estudiantil. En esta postura, al relajarse el tronco, la pelvis y el tórax se doblan por la cintura como los lados de un ángulo, entonces la pelvis gira sobre las tuberosidades del isquion hacia atrás arrastrando en un amplio arco el tallo lumbar. Cuanto mayor sea la inclinación hacia atrás del tallo lumbar, más tiene que inclinarse el tórax hacia adelante y por lo tanto, más inclinada queda la espalda. (Gonzales Gallego 1990:56)*

Capítulo 2: Ergonomía, el mobiliario y la netbook



La ergonomía forma parte de las condiciones y el medio ambiente de trabajo en tanto disciplina que permite adaptar el trabajo al ser humano que lo ejecuta.

La ergonomía sirve para fines múltiples: en primer lugar, para reducir o eliminar riesgos profesionales promoviendo un trabajo seguro alejado de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales; en segundo lugar, para mejorar las condiciones de trabajo a fin de evitar un incremento de la fatiga provocado por una elevada carga global de trabajo en sus varias dimensiones: carga física derivada del esfuerzo muscular, carga psíquica y carga mental; finalmente, para lograr una mayor eficiencia de las actividades productivas. Es esta última finalidad la que más fue puesta de relieve por el profesor Alain Wisner durante su permanencia en Argentina, haciendo constar que ella no se contradice con las demás ya mencionadas. La utilización racional de los conocimientos ergonómicos apropiados a cada realidad hacen entonces posible mejorar la productividad, reducir los incidentes, incrementar la calidad y reducir los costos laborales que se manifiestan bajo la norma de ausentismo, rotación, conflictos, falta de interés por el trabajo, etc. (Wisner 1998:02)

Ahora bien, llevado a nuestro tema de estudio podemos decir, que la ergonomía en el ámbito de la educación los fines también son parecidos a los de un ambiente de trabajo: en primer lugar, para reducir o prevenir los riesgos de patologías o síntomas de dolor y/o molestias promoviendo un mejor desarrollo del aprendizaje, logrando que el alumno ponga toda la atención en la tarea que le compete; en segundo lugar, para mejorar las dimensiones del mobiliario de los estudiantes a fin de evitar un incremento de la fatiga provocado por una elevada carga horaria en la que se encuentran sentados junto a las netbooks, carga física derivada del esfuerzo muscular para mantener una postura inadecuada frente a las computadoras; y finalmente, logrando así un mayor confort para el alumno, con una mayor eficiencia en el estudio y atención en la clase.

A finales de los años 80 se creó La Asociación Española de Ergonomía (AEE). Su marco internacional de referencia es la International Ergonomics Association (IEA) creada hace 50 años. Esta asociación en su página cita que en la actualidad la ergonomía se puede definir:

- Según la Asociación Internacional de Ergonomía, la ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona.

- Según la Asociación Española de Ergonomía, la ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos,

sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.

En donde también nos da una clasificación de las áreas de la ergonomía:

- Ergonomía de puestos / ergonomía de sistemas;
- Ergonomía de concepción o ergonomía de corrección;
- Ergonomía geométrica;
- Ergonomía ambiental;
- Ergonomía temporal o cronoergonomía;
- Ergonomía informática: hardware y software.³

A nosotros nos compete la *ergonomía de concepción* o *ergonomía de corrección*. La primera se define como ergonomía de *reordenamiento*, motivada cuando hay anomalías en el proceso productivo, da aportes de modificaciones estructurales y participación en un proyecto de mejora de algo existente; y la segunda nos aporta la antropotecnología la cual reagrupa las ciencias del hombre orientadas hacia la resolución de problemas que plantea la llegada de una tecnología nueva en un medio diferente al del que le dio nacimiento. (*Wisner 1998:03*). Nos aporta análisis de situaciones locales de transferencia, análisis de situaciones de referencia, proyección del marco de trabajo futuro y construcción de la actividad futura probable.⁴

MOBILIARIO

El tipo y características del mobiliario que se requiera en un local escolar estarán determinados por el nivel educativo, dado que éste determina el mobiliario y equipo que se requiere y tendrá que estar en función de los objetivos que dicten los planes y programas de estudio. Para ello es necesario conocer detalladamente los planes y programas de estudio para que, de acuerdo a las actividades que se realicen, se determinen las necesidades de mobiliario y equipo.

De acuerdo a los planes y programas de estudios vigentes, se han determinado las actividades como *actividades teóricas*: son las actividades propias de la enseñanza, donde el profesor interviene en un alto porcentaje. Estas actividades requieren de un tipo definido de mobiliario y equipo, según el ámbito donde se realicen; *Actividades tecnológicas*: son aquellas donde el alumno pone en práctica los conocimientos teóricos recibidos, tanto a nivel experimental, como a nivel de adiestramiento. Requiere, para su correcta realización,

³ Asociación Española de Ergonomía, <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>

mobiliario y equipo especializado; y por último las *actividades administrativas*: son las actividades que requieren la operación de la escuela. Los muebles y equipos estarán acordes a la capacidad de la misma.

Dentro de las características del mobiliario, además de los tipos de actividades, están los Factores de Diseño los cuales dependen de los Factores Psicológicos, Ambientales, de Producción, de Modulación y Antropométricos.

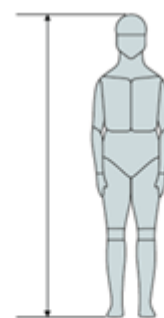
En los primeros encontramos la *comodidad*: evitar ruidos y ventilar las partes en contacto del cuerpo procurando un confort adecuado; la *higiene*: facilidad de limpieza, evitando partes que acumulen suciedad; la *seguridad*: que sean resistentes a cargas normales y de impacto; eliminación de aristas y salientes molestas; y por último la *estética*: un adecuado uso de textura y colores, con formas moldeadas anatómicamente; En los Factores Ambientales será necesario adecuar los diseños del mobiliario a las condiciones climáticas del lugar; En los Factores de Producción una selección correcta de los materiales en cuanto a durabilidad, ligereza, mantenimiento, control de calidad y costo; En cuanto a los Factores de Modulación hay que tener en cuenta la estandarización, el semiensamble, apilamiento y transportación; y por último los Factores antropométricos en este caso se considerarán como usuarios a los alumnos, maestros, personal administrativo y de servicios. Para la relación usuario-mueble, se deberán registrar el tiempo, las formas y posturas derivadas de las actividades educativas.⁵

- Datos somatométricos básicos

A continuación se presentan los datos antropométricos y sus aplicaciones, que deberán utilizarse en el diseño de muebles escolares, para diferentes grados de desarrollo humano, considerando valores promedio de hombres y mujeres.

Hay que tener en cuenta:

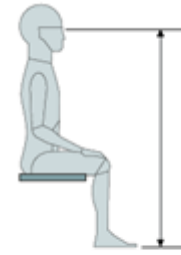
- La estatura promedio (mayor de 15 años de edad) de pie, (promedio adulto 168cm), lo que nos brinda información para el dimensionamiento del espacio;



Fuente: Normas y Especificaciones Para Estudios Proyectos Construcción E instalaciones. Volumen 3.

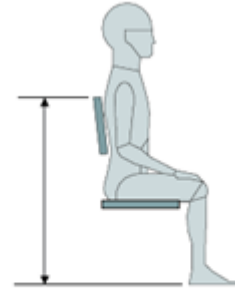
⁵ Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa, *Normas Y Especificaciones Para Estudios Proyectos Construcción E Instalaciones*, en: http://www.inifed.gob.mx/doc/NORMAS_TECNICAS/VOLUMEN_3/Volumen_3_Tomo_III_Disenio_de_Mobiliario.pdf

- La altura de los ojos en posición sentada (promedio adulto 112 cm), para el cálculo de altura, logrando así facilidad visual al pizarrón; la altura del ángulo inferior de la escapula en posición sentado (promedio adulto 79cm);



Fuente: Normas y Especificaciones Para Estudios Proyectos Construcción E instalaciones. Volumen 3.

- La altura del ángulo inferior de la escapula en posición sentado (promedio adulto 79cm), para el dimensionamiento de la altura superior del respaldo;



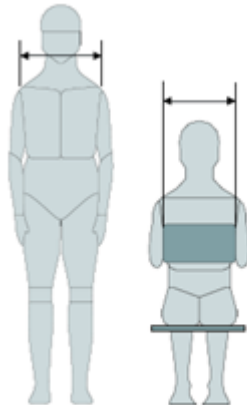
Fuente: Normas y Especificaciones Para Estudios Proyectos Construcción E instalaciones. Volumen 3.

- La medida del glúteo en posición sentado (promedio adulto 42,5cm), para el dimensionamiento de la altura del asiento;



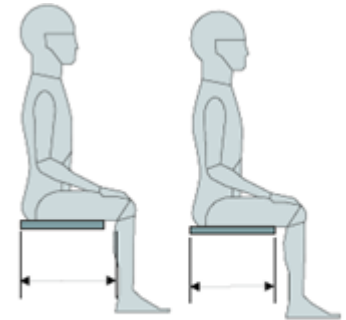
Fuente: Normas y Especificaciones Para Estudios Proyectos Construcción E instalaciones. Volumen 3.

- Distancia de axila a axila en posición de pie (promedio adulto 34cm), para el dimensionamiento mínimo del ancho del respaldo;



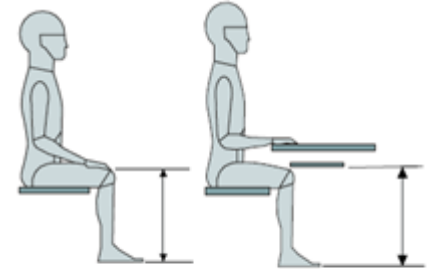
Fuente: Normas y Especificaciones Para Estudios Proyectos Construcción E instalaciones. Volumen 3.

- La distancia del hueco popliteo en posición sentado (promedio adulto 44cm), para el dimensionamiento del largo del asiento (promedio adulto 40cm);



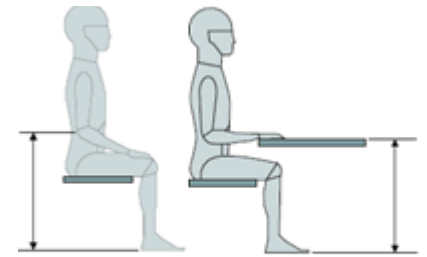
Fuente: Normas y Especificaciones Para Estudios Proyectos Construcción E instalaciones. Volumen 3.

- La altura de la parte superior de la rótula en posición sentado (promedio adulto 52,5cm), para el dimensionamiento de la altura de guardado bajo cubierta (promedio adulto 55,5cm);



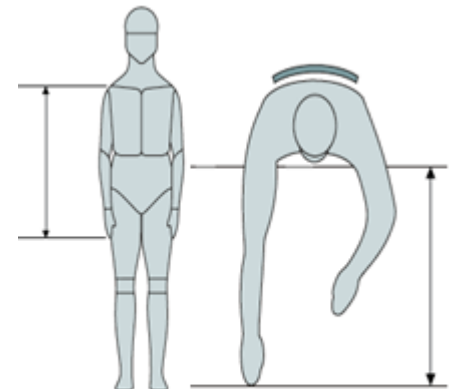
Fuente: Normas y Especificaciones Para Estudios Proyectos Construcción E instalaciones. Volumen 3.

- La altura del codo en posición sentado (promedio adulto 67cm), para el dimensionamiento de la altura de la superficie de trabajo sentado (promedio adulto 72 cm);



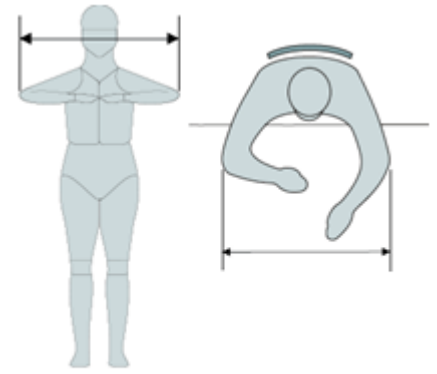
Fuente: Normas y Especificaciones Para Estudios Proyectos Construcción E instalaciones. Volumen 3.

- Longitud de los brazos desde el hombro en posición de pie (promedio adulto 75cm), para el dimensionamiento del ancho de la cubierta (promedio adulto 57cm);



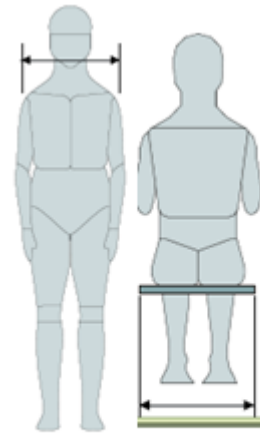
Fuente: Normas y Especificaciones Para Estudios Proyectos Construcción E instalaciones. Volumen 3.

- La distancia de codo a codo con las manos enlazadas (promedio adulto 78cm), para el dimensionamiento del ancho en superficies de trabajo (promedio adulto 70cm);



Fuente: Normas y Especificaciones Para Estudios Proyectos Construcción E instalaciones. Volumen 3.

- Distancia de hombro a hombro en posición de pie (promedio adulto 42,5cm), para el dimensionamiento del ancho del asiento (promedio adulto 43cm).



Fuente: Normas y Especificaciones Para Estudios Proyectos Construcción E instalaciones. Volumen 3.

Se entiende el confort como aquella posición en la que el usuario descansa la planta del pie en el piso, sin presiones sobre su rodilla y puede colocar el antebrazo en la mesa, sin levantar el codo y sin girar el cuerpo.

La postura cómoda o de confort en la mesa y la silla escolares, para la posición sentada, se puede resumir en los siguientes 5 puntos:

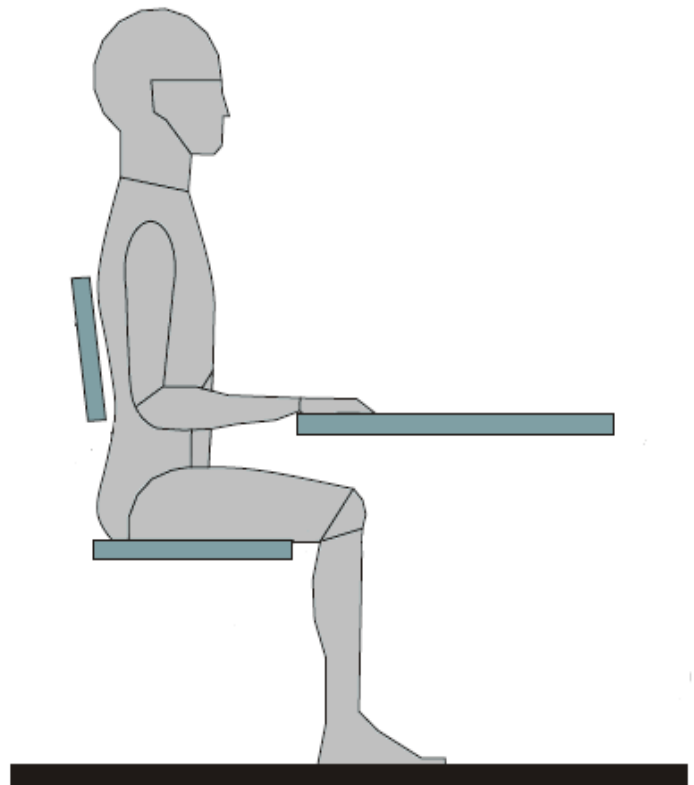
a) Colocación de ambos pies en forma plana sobre el piso, si no se puede utilizar un reposapiés en forma de cuña que sirve para apoyar los pies y junto con la silla, corregir la postura.

b) Carencia de presión en la parte posterior de los muslos, cercana a las rodillas, porque si no la presión que se ejerce en el interior de los tejidos comprime los vasos sanguíneos, dificultando que la sangre fluya.

c) Holgura entre las piernas y la parte inferior de la mesa permitirá libertad de movimiento a los miembros inferiores.

d) Posición de la cubierta de la mesa a la altura de los codos logrando que el antebrazo y la muñeca sigan una línea natural para evitar tensiones en la muñeca

e) Espalda apoyada en un respaldo que cubra la parte superior de la región lumbar llegando hasta el ángulo inferior del omoplato permitiendo libertad de movimiento de los brazos y tronco.



Fuente: Normas y Especificaciones Para Estudios Proyectos Construcción E instalaciones
Volumen 3. Pág. 10.

CRITERIOS ERGONÓMICOS

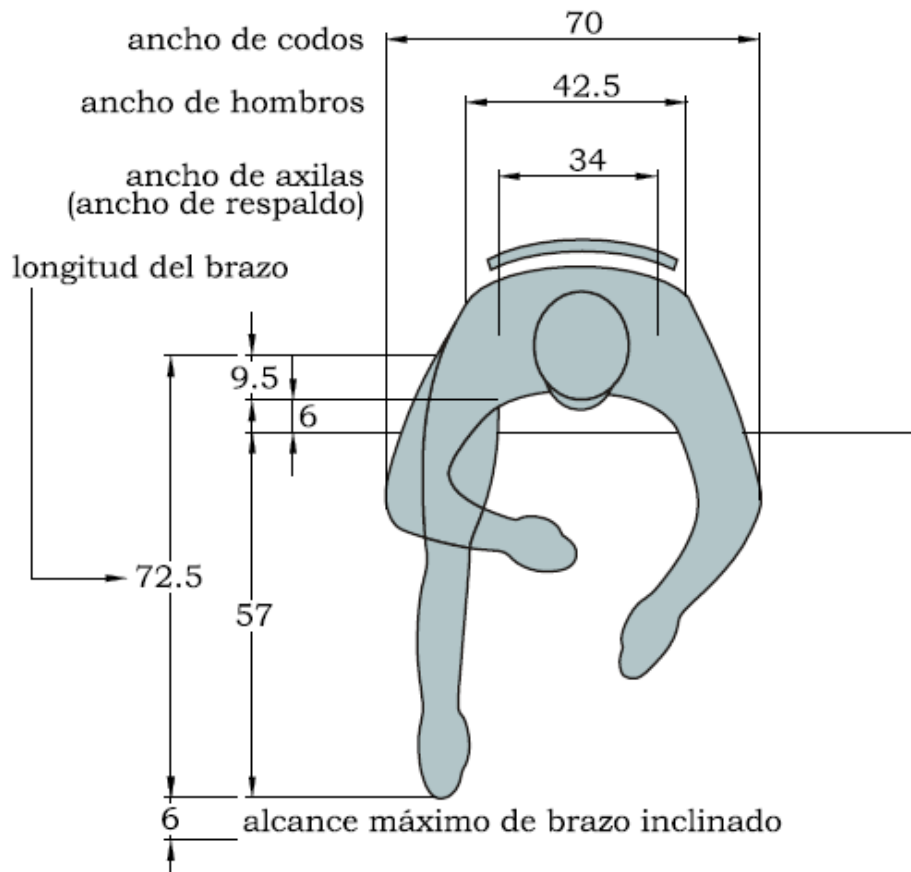
Se calcula que un estudiante permanece sentado casi el 80% del tiempo que pasa en la escuela. Una situación que se repite los cinco días de la semana, durante cerca de nueve meses, y que obliga a pensar en criterios ergonómicos a la hora de diseñar o elegir el mobiliario. Lo deseable es que cada aula cuente con sillas y mesas ajustables a las dimensiones de cada alumno o que, al menos, los muebles eviten posturas inadecuadas que se mantienen durante un prolongado periodo de tiempo.

La introducción de las computadoras en las escuelas, donde han pasado de ser una herramienta de trabajo en la asignatura de informática a constituir un medio de enseñanza, simultáneo a los libros y otros materiales. El incremento de horas que un estudiante pasa delante de la computadora personal puede acarrear un aumento de los dolores de espalda si no se emplea el mobiliario adecuado o si los alumnos comparten el mismo monitor, lo que implica que uno de ellos o los dos no puedan mirar de frente, sino que tengan que girar el cuerpo para ver la pantalla. El inadecuado diseño del mobiliario obliga a los estudiantes a permanecer durante horas en una mala postura, que se mantiene durante todo el curso escolar.

La ergonomía es un aspecto fundamental a la hora de diseñar muebles destinados al uso escolar. Los muebles deben garantizar un adecuado nivel de comodidad y facilitar la adopción de posturas correctas durante el desarrollo de las tareas escolares.

Las figuras presentadas a continuación, muestran una síntesis de los datos ergonómicos para el diseño de mobiliario básico de acuerdo al nivel educativo de los jóvenes adultos mayores de 15 años.⁶

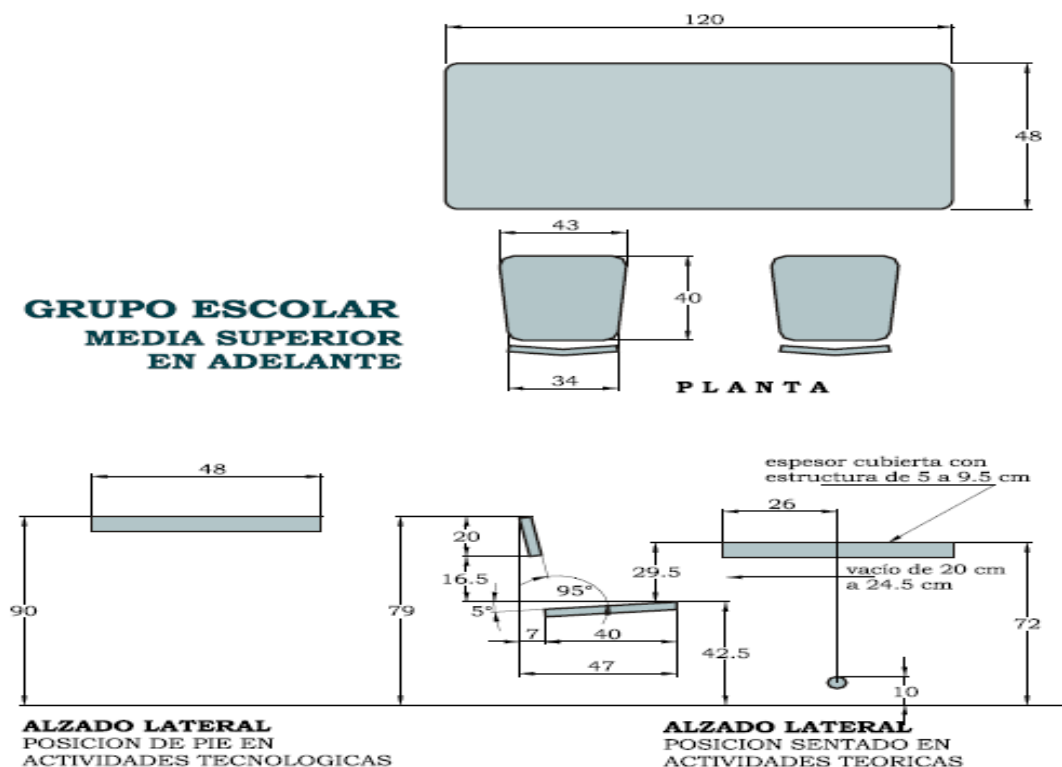
POSICIÓN DEL ADULTO SENTADO. MAYOR DE 15 AÑOS.



Fuente: Normas y Especificaciones Para Estudios Proyectos
Construcción E instalaciones
Volumen 3. Pág. 17.

⁶ Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa, *Normas Y Especificaciones Para Estudios Proyectos Construcción E Instalaciones*, en: [http://www.inifed.gob.mx/doc/NORMAS_TECNICAS/VOLUMEN_3/Volumen_3_Tomo_III_Disenio_de_Mobiliario.p](http://www.inifed.gob.mx/doc/NORMAS_TECNICAS/VOLUMEN_3/Volumen_3_Tomo_III_Disenio_de_Mobiliario.pdf)
df

SÍNTESIS DE DATOS DIMENSIONALES PARA DISEÑO MOBILIARIO BASICO



Fuente: Normas y Especificaciones Para Estudios
Proyectos Construcción E instalaciones
Volumen 3. Pág. 19.

NETBOOK

Una netbook, es una categoría de computadora portátil de bajo costo y generalmente reducidas dimensiones, lo cual aporta una mayor movilidad y autonomía.

Las netbooks son más pequeñas que las portátiles tradicionales pero más grandes que las UMPC (Ultra Mobile PC). Generalmente poseen pantallas de menor tamaño, de entre 17,8 cm (7") y 35,56 cm (14"), y un peso que varía desde menos de uno hasta dos kilogramos. El ahorro en peso y tamaño generalmente se obtiene omitiendo algunos puertos o unidades ópticas, además de utilizar chipsets de menor potencia.⁷

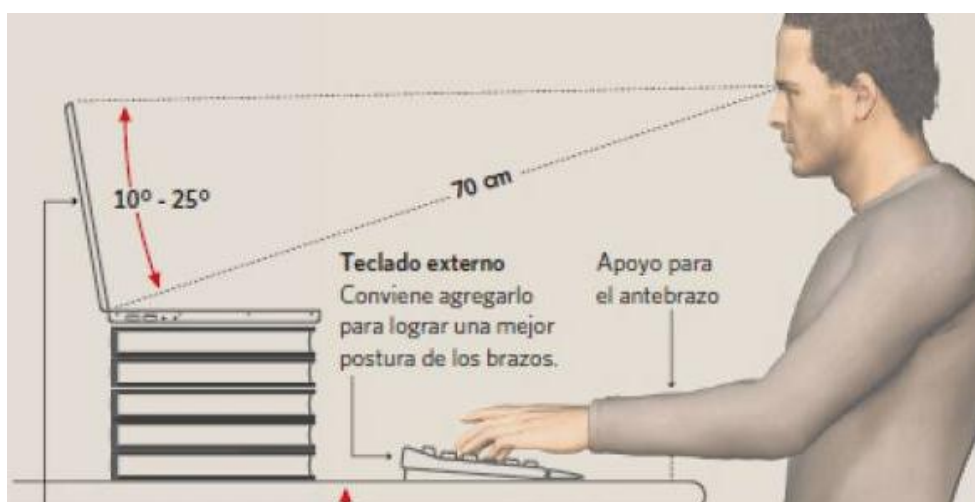
Permanecer muchas horas frente a la computadora no es muy recomendable no solo por nuestra visión, sino también por la postura corporal que uno toma frente a ella, ya que si no estamos sentados en una buena posición podemos tener varias molestias en las manos, codos, espalda y cuello. Un punto en el que varios especialistas coinciden es que con una notebook o netbook es muy difícil mantener la espalda recta porque la posición de la

⁷ <https://es.wikipedia.org/wiki/Netbook>

pantalla nunca queda a la altura de los ojos. Para darle un carácter ergonómico a las laptops, hay unos soportes y atriles especialmente diseñados, lo mismo que teclados y mouse externos para conseguir el preciado ángulo de 90 grados.

Sergio Daroda, presidente de la Asociación Argentina de Cirugía de la Mano (AACM), apunta que “hay estadísticas que demuestran que aproximadamente el 50% de las personas que pasan más de ocho horas diarias frente a una computadora tendrá un síndrome por sobreuso”.⁸

En el monitor la distancia sugerida entre la persona y la pantalla, no menor a 40 cm, y no mayor a 70 cm, la horizontalidad de la mirada debe estar en el borde superior de la pantalla también es recomendable usar los filtros de pantalla, para disminuir el reflejo de la luz ambiente y las emisiones de radiación, el lugar donde se ubica la computadora debe ser en sentido perpendicular a las ventanas, para evitar contraste con la luz natural externa, para evitar ardor, picazón y fatiga visual, dolores de cabeza o insomnio, una medida práctica es retirar la vista del monitor, cada media hora y parpadear periódicamente para humectar la vista.

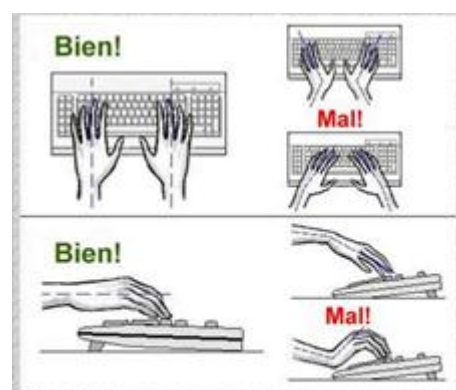


Fuente: www.veli63.blogspot.com.ar

⁸ Asociación Argentina de Cirugía de mano en: <http://www.aacm.org.ar/revista-cirugia-mano/default.asp>

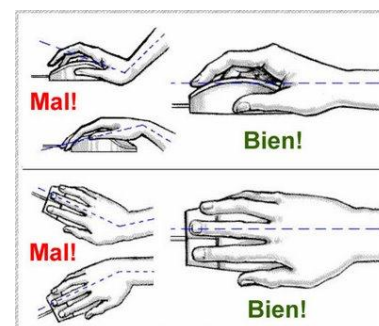
En el teclado los factores más importantes ligados a la constitución del mismo son: el *tamaño del teclado*: este tiene mucha importancia para facilitar la manipulación; no debe ser demasiado grueso ni excesivamente grande, puesto que incrementa el esfuerzo estático de los brazos y la espalda. Cuando por necesidad de la tarea tenemos que adquirir teclados muy extensos con un número importante de teclas, las más utilizadas deberían estar colocadas en el área buena de trabajo, además podría llevar un radio de curvatura para reducir la distancia de las teclas extremas. Si el teclado ya lo tenemos y el espesor es grande, podremos colocar un apoya-muñecas y hacer una corrección a la altura de la silla; y la *geometría de la tecla*: las dimensiones deben ser suficientes para que permitan apoyar del dedo cómodamente en la superficie superior. Su perfil debe ser cómodamente cóncavo y acabado en mate para evitar reflexiones; además debe llevar grabada la leyenda en un tamaño adecuado y fácilmente reconocible. El color de la teclas será neutro y sin brillo, pero más oscuras los grupos de teclas función para facilitar su reconocimiento. (Gonzales Gallego (1990:46)

Es conveniente que el teclado esté separado de la pantalla y su peso debe ser suficiente para evitar que se desplace involuntariamente. La altura máxima del teclado, tomando como referencia la línea central de las letras, deberá ser inferior a 3 cm. La pendiente del teclado debe estar comprendida entre 6 y 14 grados y si es regulable mucho mejor.



Fuente: www.trastornosposturalesfrentepc.com.ar

En lo que respecta al mouse, la ubicación del ratón debe acomodarse a las funciones antropométricas del cuerpo humano. Para un esfuerzo mínimo, el ratón debe ser colocado ya sea a la derecha o izquierda del alumno dependiendo de si la persona es derecha o zurda. Idealmente, el soporte del antebrazo se puede lograr con una almohadilla de apoyo ubicada a lo largo del lado o cerca del teclado en la superficie de trabajo.⁹ Se debe ubicar correctamente la mano, para así



Fuente: www.trastornosposturalesfrentepc.com.ar

evitar tensiones tanto en muñeca como en codo, mantener la muñeca en posición neutra, alineada con el eje del antebrazo, manteniendo una flexión de codo a 90° y el mismo, posicionado cerca del cuerpo. Se debe tomar el mouse siempre manteniendo firme la mano y sin doblar las muñecas.

⁹ Normas de ergonomía en computadora, en: <http://manu09el.angelfire.com/>



Fuente: www.trastornosposturalesfrentepc.com.ar

Existen dispositivos que evitan el calentamiento de las netbook y mejora la ergonomía del uso. Pero siempre resaltando que no es recomendable estar varias horas seguidas en el ordenador portátil dado a que ninguna postura es la “perfecta” para evitar posibles algias y/o molestias.



Fuente: www.lidinrecicla.blogspot.com.ar

Capítulo 3:

Patologías posturales



Las malas posturas en la infancia y en la adolescencia pueden causar patologías de columna en la edad adulta. En base a esto el Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas de España (CGCFE) recomienda realizar actividad física para que la columna vertebral y el sistema muscular se formen adecuadamente en etapas de crecimiento. El presidente del Consejo, José Antonio Martín Urrialde, ha advertido, de que las malas posturas adquiridas en la infancia y la adolescencia y mantenidas en el tiempo pueden ser causa de patologías de columna en la edad adulta.

Distintos aspectos de la vida escolar, como la práctica de deporte, el peso del material escolar, el método con el que se cargue y la duración de su transporte, así como el mobiliario y las malas posturas adoptadas en clase son, entre otros, factores que influyen en el dolor de espalda de los escolares. Mantenerse activo, evitando estar mucho tiempo sentado, hacer ejercicio de forma regular y tener una correcta higiene *postural* “*son consejos básicos para proteger la columna de los más pequeños*”, según Martín Urrialde. Además, ha incidido en que la actividad física es “indispensable para que la columna vertebral y el sistema muscular se formen adecuadamente en etapas de crecimiento”. La práctica deportiva realizada de forma periódica reduce sensiblemente el riesgo de sufrir dolores de espalda. En cuanto a la higiene postural en las aulas, el presidente del CGCFE ha señalado que “*es importante que el escolar tenga una buena actitud en clase, que la espalda esté recta y bien apoyada en el respaldo y que el mobiliario esté adaptado a la altura de cada niño*”.¹⁰

La libertad de acción que ofrecen las notebooks y las netbooks (su “versión” más pequeña) sumado a su poder de procesamiento les permitió superar en ventas a las PC. El desafío de las portátiles, sin embargo, es lograr un equilibrio entre la comodidad y la postura correcta para usarlas. Este inconveniente se tradujo últimamente en más consultas por molestias cervicales. Los especialistas coinciden en que eso ocurre porque las dimensiones de la notebook, el tamaño de sus teclas y el peso del aparato, obligan al cuerpo a adoptar posiciones poco habituales. Algo que termina por transformarse en dolores musculares, contracturas a nivel de las cervicales, lesiones en hombros, cuello y muñecas.

¹⁰ http://www.cofpv.org/PDF/Npd_CGCFE_Ergonomia_Escolares.pdf

Sobre el uso inapropiado de estas computadoras, Gabriel Clembosky, cirujano de mano de la Clínica de mano y jefe de Cirugía de mano del Hospital Británico, indica que:

“es una causa común de consulta que está aumentando progresivamente. A diferencia de la PC de escritorio, que se mantiene fija en un rincón, con las notebook la gente se tira en la cama, se apoya en el suelo o se inclina sobre una mesa. Esto que en un principio produce vicios posturales, a largo plazo puede desarrollar problemas estructurales en la columna o en distintas articulaciones”¹¹

Lo que se denomina Mala postura o defecto de postura que es una relación deficiente entre las diferentes partes del cuerpo, que produce aumento de la tensión y fatiga en las estructuras de sostén y en la cual, hay desajuste del cuerpo sobre base de sustentación. Es preciso determinar si dicha postura se debe solo al hábito o es consecuencia de una deformidad esquelética subyacente.

Un organismo alcanza el equilibrio cuando puede contraer y mantener posturas, posiciones y actitudes. La postura y el equilibrio son la base de las actividades motrices. Si se gira en forma inadecuada o se exige un esfuerzo excesivo en cualquier parte de la columna vertebral puede sufrir un efecto doloroso sobre las vértebras, los músculos o ligamentos que conectan a las vértebras entre sí. Esto puede provocar una contractura muscular que es una contracción intensa de los músculos, puede afectar cualquiera de ellos especialmente los más grandes que en su mayoría están en la espalda, se acompañan algunas veces de inflamación por lo que se vuelve más dolorosa, entre las causas se encuentran, trauma directo, enfermedad neurológica, sobre uso muscular o ejercicio intenso, mala postura por periodos largos de tiempo, sobrepeso, stress, entre otros. Tiene diferentes manejos según las causas anteriores desde fármacos antiinflamatorios en crisis agudas y traumas hasta fisioterapia relajante, descontracturante y antiinflamatoria, además de recomendaciones para realizar las actividades de la vida diaria. En procesos crónicos o de mucho tiempo de evolución se realiza una evaluación exhaustiva, de la mano de pruebas radiológicas, examen posturales, exámenes de la marcha, etc., para desarrollar un programa adecuado que mejore los síntomas y eviten el progreso.¹²

Además de contracturas, una mala postura puede hacer que la columna vertebral, presente curvas de deformación adquiridas de distinto tipos: escoliosis, cifosis y lordosis. Y algunos síntomas como son lumbalgia, cervicalgia y dorsalgia.

¹¹ Marcelo Bellucci, *El boom de las notebooks aumenta las consultas por dolores cervicales.*, en: <http://www.nuevasticx.com.ar/tecnoticias/ultnot.htm>

¹² Fernando Gomez, *Problemas posturales cotidianos*, en: <http://involucionpostural.blogspot.com.ar/>

La escoliosis es una deformidad vertebral muy común y de gran importancia social. La escoliosis afecta típicamente a adolescentes del sexo femenino, a una edad en la que origina verdaderos problemas psicológicos pues puede desarrollarse en niños previamente sanos, sin que por ahora se conozca la causa en la mayoría de los casos.

Para entender la naturaleza íntima de la escoliosis es conveniente describir los cambios que ocurren en la columna vertebral escoliótica. El raquis sufre una deformidad compleja de dos componentes: 1, una curva lateral, y 2, una rotación vertebral. A medida que la curva aumenta, las apófisis espinosas rotan hacia la concavidad de la misma. Con el giro de las vértebras las costillas del lado de la convexidad de la curva se ven desplazadas hacia atrás, con lo que hacen mayor prominencia posterior, mientras que las costillas del lado cóncavo se agrupan entre sí y, en casos importantes se desplazan hacia adelante. El tórax sufre una deformación asimétrica importante.



Fuente: www.neuroruber.com

A medida que progresa la deformidad, los espacios discales se estrechan en el lado cóncavo y se ensanchan en el lado convexo de la curva. Los cuerpos vertebrales se acúñan. Las láminas se engruesan y alargan en el lado convexo, mientras que se adelgazan en el lado cóncavo, lo que secundariamente deforma el conducto raquídeo.

Las curvas escolióticas pueden ser no estructuradas o estructuradas. Las primeras la curva es flexible y desaparece durante los movimientos de inclinación lateral del tronco. No se acompaña de rotación de los cuerpos vertebrales; en las estructuradas la rotación vertebral sí acompaña, y consiste en una deformación rotacional de las vértebras centrales de la curva, de forma que los cuerpos vertebrales sufren un giro hacia la convexidad de la curva mientras que los arcos posteriores se desvían hacia la concavidad. Ello lleva consigo una mayor prominencia de las costillas en la convexidad de las curvas torácicas y de las apófisis transversas en las curvas lumbares, especialmente con la columna en flexión.

Existe un tercer grupo de escoliosis, las escoliosis estructuradas transitorias, que presentan curvas rígidas, pero que desaparecen en cuanto se corrige la causa que las provoca.

Se denomina curva estructurada al área de la columna vertebral en la que se ha desarrollado una curvatura lateral acompañada de rotación, que no muestra movilidad

normal en las pruebas de inclinación lateral del tronco. Es por tanto, por definición, un segmento vertebral que ha perdido su flexibilidad normal.

Las curvas no estructuradas, por el contrario, mantienen su flexibilidad normal durante los movimientos de flexión o de inclinación lateral de la columna vertebral, incluso desaparecen con el decúbito, como las escoliosis posturales del adolescente. Dentro de estas últimas está la escoliosis postural, frecuente en los adolescentes, las curvas son leves y desaparecen por completo con la flexión de la columna vertebral o bien con el decúbito; y la escoliosis secundaria o dismetría, la diferente longitud de los miembros inferiores comporta una oblicuidad pélvica y secundariamente una curva vertebral. La curva desaparece cuando el paciente se sienta o al compensar la dismetría con el alza correspondiente.

Con respecto a la *cifosis* se entiende por esta el aumento de la curva convexa, hacia atrás, en la región dorsal del raquis. Por su origen pueden clasificarse en cuatro grupos: 1) posturales o actitudes cifóticas, 2) esenciales o idiopáticas, 3) congénitas y 4) adquiridas. Nosotros nos vamos a avocar a la que más le interesan que son la del primer grupo.

Las posturales, como su nombre lo indica, son debidas al mantenimiento de una actitud viciosa por diversas circunstancias: trastornos visuales (miopía) que obligan al alumno inclinarse sobre el libro; hipertrofia mamaria que hace que la niña reflexione el tronco en postura de disimulo más que por el peso de las mamas como equivocadamente se creía; la hiperlaxitud ligamentosa o la hipotonía muscular; las puramente constitucionales; etc. Todas ellas tienen como característica común su posible autocorrección voluntaria, al enderezarse el niño, y su desaparición en decúbito.

Toda cifosis que aparece en el período de crecimiento, incluidos los vicios posturales permanentes, acaba estructurándose y resulta más o menos irreductible. Ello se debe fundamentalmente a la deformidad en cuña de los cuerpos vertebrales.

Al arquearse hacia delante la columna aparece, si no existe ya, un desequilibrio muscular y se debilita la acción de unos grupos musculares con predominio de sus antagonistas; ello determina un cambio de presión sobre los cuerpos vertebrales y discos y, si éstos se hallan en período de crecimiento, se producen las consecuencias, modificaciones estructurales y morfológicas.

El signo clave para detectar una cifosis es la presencia de una gibosidad dorsal redondeada, más o menos ostensible a nivel variable. Suelen existir además los siguientes síntomas: proyección de la cabeza y de los hombros hacia adelante; proyección y prominencia de las escapulas hacia atrás; aplanamiento del tórax por delante, a veces deprimido; abultamiento abdominal con aumento de la lordosis de compensación; báscula de la pelvis hacia delante; a veces dolor. (Vidalot 1985:70)

Por último, continuando con las deformaciones adquiridas por una mala postura, tenemos que la *lordosis* proviene del griego: curva. La definición de lordosis es una curva sagital del raquis de convexidad anterior. La bipedestación, logro del ser humano, en su estado evolutivo, originó en la columna un enderezamiento y posteriormente una inversión de la curvatura en la región lumbar.

La hiperlordosis o lordosis patológica que es la acentuación patológica de la curvatura normal fisiológica. Puede presentarse con un cuadro doloroso o no, localizado generalmente en la región lumbar.



Fuente: www.drfranksessa.com

Las causas pueden ser: Congénita (la curva se presenta anormal desde el nacimiento); Postural (vicios posturales mantenidos en el tiempo); Posquirúrgica y traumática; Afecciones (neuromuscular y neurológica); Deficiente equilibrio pélvico (que se ve favorecida en condiciones tales como: flaccidez de la musculatura abdominal, acortamiento de la musculatura isquiotibial (músculos posteriores del muslo), embarazo, uso de tacones altos).

Entre las causas más frecuentes encontramos a las de tipo postural y a aquellas debidas a un deficiente equilibrio pélvico. De estas últimas, dos son las causas principales que pueden inducir a una actitud postural en hiperlordosis: la anteversión pélvica y la antepulsión de la pelvis, es decir, el desplazamiento de la pelvis por delante de la línea de gravedad, lo que provoca un rechazo posterior del tronco.

Antiguamente se creía que la hiperlordosis causaba siempre dolor de espalda. Hoy en día, sólo algunas personas sufren dolores de espalda producto de contracturas por el desbalance muscular existente en este trastorno postural. Otra característica es el aspecto postural, evidente muchas veces a simple vista, la zona baja de la espalda se aprecia hundida por el aumento de la curvatura. En presencia de un desequilibrio pélvico, cuando encontramos una hiperlordosis asociada a anteversión pélvica, el macizo glúteo es prominente y el vientre queda recogido. Cuando el problema está asociado a una antepulsión de la pelvis, los glúteos pueden quedar más o menos borrados y el vientre se proyecta tenso hacia delante. Por último, pueden observarse síntomas como

dolor, limitación funcional, hormigueos y dolores irradiados a las extremidades, entre otros debidos a las complicaciones derivadas de este trastorno.¹³

Los síntomas como la *lumbalgia* es una afección extraordinariamente frecuente en nuestra sociedad moderna. Es un síntoma para cuya etiología existen numerosas hipótesis desde la localización puramente anatómica cuyo número está directamente en relación con todas las estructuras del raquis lumbosacro afectado, hasta la que otorga un influencia determinante a los aspectos psicosociales, extraordinariamente prevalentes en el hombre moderno, pasando por factores posturales desencadenantes. La *cervicalgia* significa “dolor en la zona cervical de la columna”, por lo que no es un diagnóstico o nombre de ninguna patología en concreto, sino más bien un término descriptivo para referirse a dolor de cuello, el dolor a nivel cervical tiene que ver en muchas ocasiones con un mal uso del cuerpo, las posturas incorrectas y mantenidas, en el trabajo, frente al ordenador y en muchas otras circunstancias tienen una relación directa como desencadenantes de este dolor. El dolor de cuello puede presentarse de forma aguda, generalmente por una contractura muscular. Este es el caso de la tortícolis, que aparece de manera casi repentina, sin causa inicialmente sospechada ni aparente. Cede en unos días con tratamiento fisioterápico. El dolor y la dificultad para realizar algunos movimientos son los síntomas dominantes, que en algunos casos pueden llegar a impedir el desarrollo de actividades cotidianas.

La cervicalgia crónica afecta aproximadamente al 10% de la población adulta. La sufren más las mujeres, posiblemente porque trabajan en mayor número delante de ordenadores, realizan tareas caseras que obligan a mantener el cuello flexionado o desarrollan actividades laborales que condicionan posturas forzadas del cuello. El mantenimiento de estas posturas durante horas ocasiona sobrecargas musculares dolorosas.¹⁴

La columna dorsal, desde el punto de vista anatómico, se trata de un segmento que, a diferencia de la región cervical y lumbar, es prácticamente rígido debido a la implantación de las costillas que forman la caja torácica. Sus movimientos principales son la rotación y la inclinación sobre las costillas. Las *dorsalgias* benignas suelen darse en mujeres jóvenes, de hábito asténico, poco deportivas y dinámicas en su actividad extraprofesional. Generalmente realizan un trabajo de tipo administrativo, escribiendo en máquina.

¹³ Hospital Ruber Internacional, *Columna* en: http://www.neuroruber.com/especialidades/traumatologia_infantil/q_tratamos_columna.php

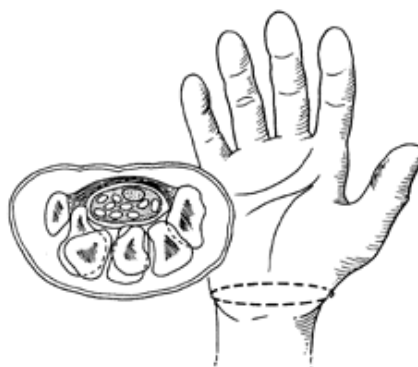
¹⁴Dr. Juan Carlos Alborno, *Dolor del cuello o Cervicalgia.*, en: <http://www.tutraumatologo.com/cervicalgia.html>

Puede ser de varios tipos: Postural o estática, se localiza en una zona amplia aunque en ocasiones la paciente lo señala en un punto. Se manifiesta preferentemente en posición prolongada en sedestacion o en bipedestación. Mejora con el movimiento y con el reposo nocturno. La paciente se queja de que, por la noche, el dolor la despierta, con molestias difusas al levantarse por la mañana que aumentan durante el día, en especial si realiza un trabajo estático.

El uso intensivo del ratón puede ocasionar tendinitis de la muñeca y dolores en la coyuntura de los dedos. Los expertos refieren que el empleo de la PC fomenta la enfermedad del síndrome del túnel carpiano.

La tendinitis de mano y muñeca es la inflamación de los tendones que se produce generalmente por un sobreesfuerzo de la articulación o por una torcedura. Los tendones pueden inflamarse debido a la realización repetida de una misma acción que produzca algún tipo de sobreesfuerzo o fricción en la zona. Hace algunos años se asociaba la tendinitis a las costureras/os y mecanógrafos/as, hoy en día se ha extendido a todas aquellas profesiones que requieren de un movimiento continuado de la articulación, afectando a todas aquellas labores que precisan de largas horas delante de un ordenador, de ahí que se conozca esta lesión como el “síndrome de las pantallas”¹⁵.

El túnel carpiano es un túnel estrecho en la muñeca formado por ligamentos y huesos. El nervio mediano, que lleva impulsos del cerebro a la mano, pasa por el túnel carpiano junto con los tendones que permiten cerrar la mano. Cuando se realiza una tensión, los tendones se inflaman dentro del túnel y comprimen el nervio mediano.



Fuente: www.efisioterapia.net

¹⁵ http://tulesion.com/lesionestendinopatia_o_tendinitis_de_muneca_sindrome_de_las_pantallas.3php

El síndrome del túnel carpiano puede ser causado por llevar a cabo repetidamente movimientos tensionales con la mano *o por tener la mano en la misma posición durante períodos prolongados.*

Entre otras condiciones que pueden llevar a la compresión del nervio mediano son: artritis, diabetes, retención de líquido, gota y fracturas mal alineadas, desbalances químicos, tensión emocional y, a veces, cambios hormonales en las mujeres.

Muchas actividades fuera del lugar de trabajo pueden contribuir al síndrome del túnel carpiano: tejer, coser, o bordar; cocinar y hacer tareas domésticas; juegos de computadora y trabajo casero en computadora; hacer deportes o jugar cartas; y pasatiempos o proyectos como la carpintería o el uso de herramientas potentes por períodos prolongados.¹⁶

¹⁶ Lic. Melissa González A, *Dolencias laborales molestias causadas por largos periodos de trabajo.*, en: <http://www.efisioterapia.net/articulos/dolencias-laborales-molestias-causadas-largos-periodos-trabajo>

Diseño Metodológico

El tipo de estudio es:

No experimental – transeccional - correlacional

- No experimental: es la que se realiza sin manipular deliberadamente las variables. Es decir, se trata de investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos

- Transeccional o transversal: recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

- Descriptivo: son estudios observacionales, en los cuales no se interviene o manipula el factor de estudio, es decir se observa lo que ocurre con el fenómeno en estudio en condiciones naturales, en la realidad

Población:

Alumnos que tengan entre 15 y 18 años de edad en una institución educativa de la ciudad de Benito Juárez

Criterios de inclusión:

- Alumnos que utilicen la computadora en el ámbito escolar

Criterios de exclusión:

- Alumno que padezca alguna patología osteoartromuscular o adquiridas que influyan directa o indirectamente sobre la postura adoptada.

Muestra:

70 alumnos de una institución educativa, que utilicen la computadora Netbook. No probabilístico.

Material:

- Encuesta a los alumnos
- Elementos empleados para la evaluación (cuadrícula) y ficha de evaluación postural kinésica (frente y perfil)
- Ficha de observación del mobiliario
- Planilla de observación del alumno frente al mobiliario

La cuadrícula es un cartón rectangular de 1 metro de ancho por un 2 metros de alto, en el cual se realizan divisiones verticales (de 10 cm de separación) y horizontales (de 10 cm de separación) con cinta, utilizando las tiras de división como referencia para los distintos reparos óseos que se observan para la evaluación, colocando al alumno de frente y de perfil.

Variables con su definición conceptual y operacional:

Edad

Definición conceptual: Tiempo de existencia desde el nacimiento.

Definición operacional: La edad se establecerá por medio de la encuesta.

Sexo:

Definición conceptual: división del género humano en dos grupos, femenino o masculino.

Definición operacional: Se determinará el sexo por medio de la encuesta.

Tiempo de uso de la Netbook

Definición conceptual: Es el tiempo que hace que utiliza la netbook.

Definición operacional: El tiempo que hace que manipula la netbook lo obtendremos según encuesta realizada a los adolescentes en meses y/o años.

Postura:

Definición conceptual: Es la posición adoptada por el sujeto en un cierto momento.

Definición operacional: La postura se establecerá por medio de la planilla de observación del alumno sentado frente al mobiliario.

Dolor

Definición conceptual: Experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada o no con daño real o potencial de los tejidos o descripto en términos de dicho daño.

Definición operacional: La sensación de dolor la obtendremos en base a una escala del dolor (Escala de Vas), realizada durante la encuesta.

Clasificación de mobiliario:

Definición conceptual: Dimensionamiento del mobiliario escolar

Definición operacional: Obtendremos el dimensionamiento del mobiliario con una cinta métrica.

Evaluación kinésica:

Definición conceptual: observación de los reparos óseos, para ver el alineamiento de cada uno de ellos. Tanto de frente como de perfil.

Definición operacional: La evaluación kinésica se realizará frente a la cuadrícula, en donde se puede observar en la vista de frente y de perfil.

Resultados

El presente trabajo tiene como fin analizar las posturas que presentan los alumnos al momento de utilizar la netbook en el mobiliario escolar.

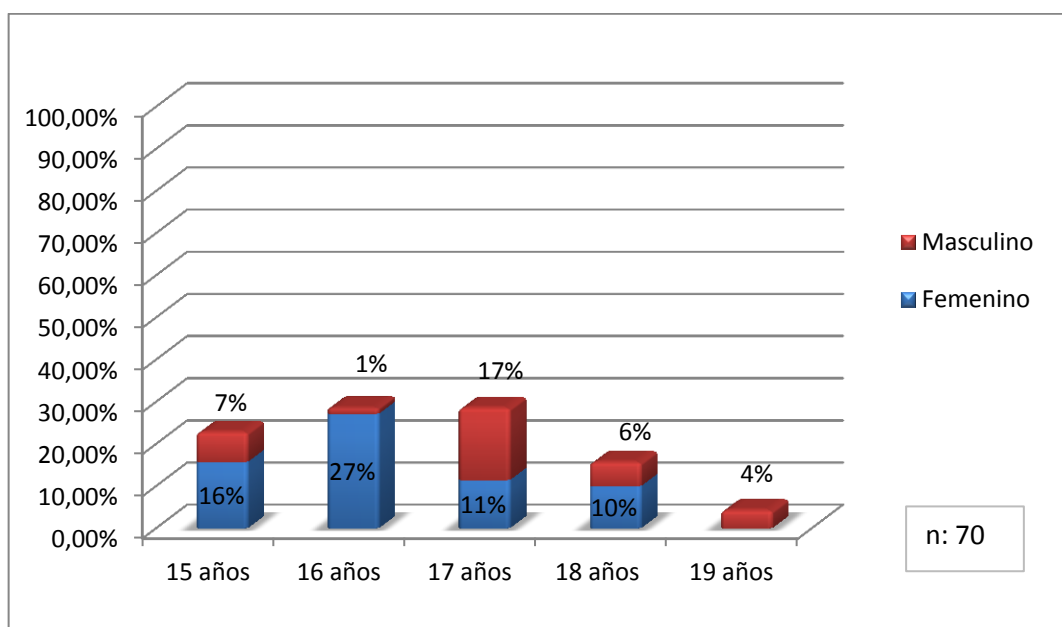
La muestra analizada se compone de 70 adolescentes, de cuarto año de las modalidades Educación física, Economía, Cs. Sociales y Cs. Naturales y la modalidad de Cs. Sociales de quinto año. Quedaron excluidos del estudio aquellos alumnos que padecen alguna patología osteoartromuscular o adquiridas que influyan directa o indirectamente sobre la postura.

La investigación se realizó mediante una encuesta a los alumnos, una observación en sedestación en el mobiliario escolar, una ficha de observación del mobiliario y por último una ficha de evaluación kinésica postural.

Debemos recordar que la encuesta se realizó sobre una muestra total de 75 casos, y que como decidimos excluir aquellos casos que presentaran algún tipo de patologías congénitas o adquiridas, la muestra disminuyó a 70 casos.

De este modo, presentamos a continuación un análisis detallado, a partir de las distintas variables que utilizamos en las encuestas para relevar los datos.

Gráfico 1. Cantidad de alumnos por edad y sexo.



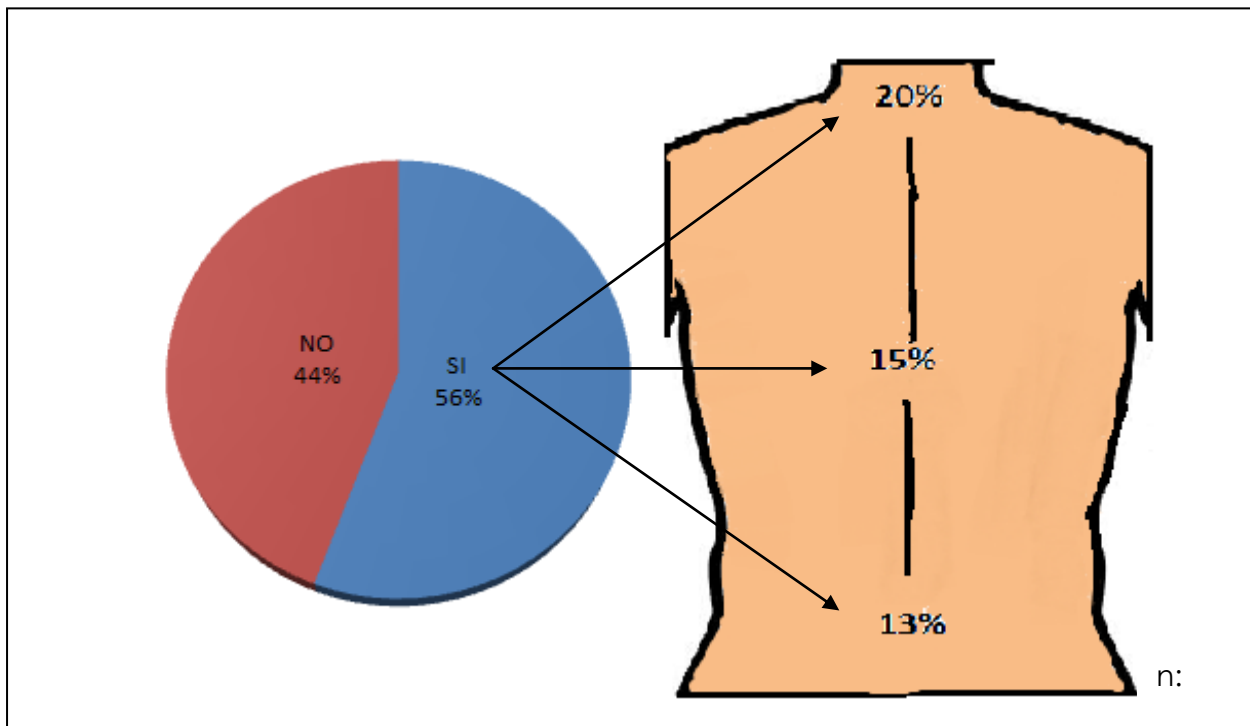
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 1 se observa que las edades de los alumnos encuestados oscilan entre los 15 y 19 años, ubicándose la mayor concentración entre los 16 y 17 años, lo cual resulta lógico dado al año que cursan en la Escuela Secundaria. En cuanto al sexo, los valores

demuestran que la mayoría de los alumnos son de sexo femenino, situación que se revierte a partir de los 17 años, en que los alumnos son mayormente masculinos. Resultando una media de 16,5 años de edad.

Se indaga a los alumnos acerca de si sienten dolor en algún momento del día en la espalda y en qué lugar específicamente. Los resultados obtenidos se observan en el siguiente gráfico.

Gráfico 2. Dolor de espalda.

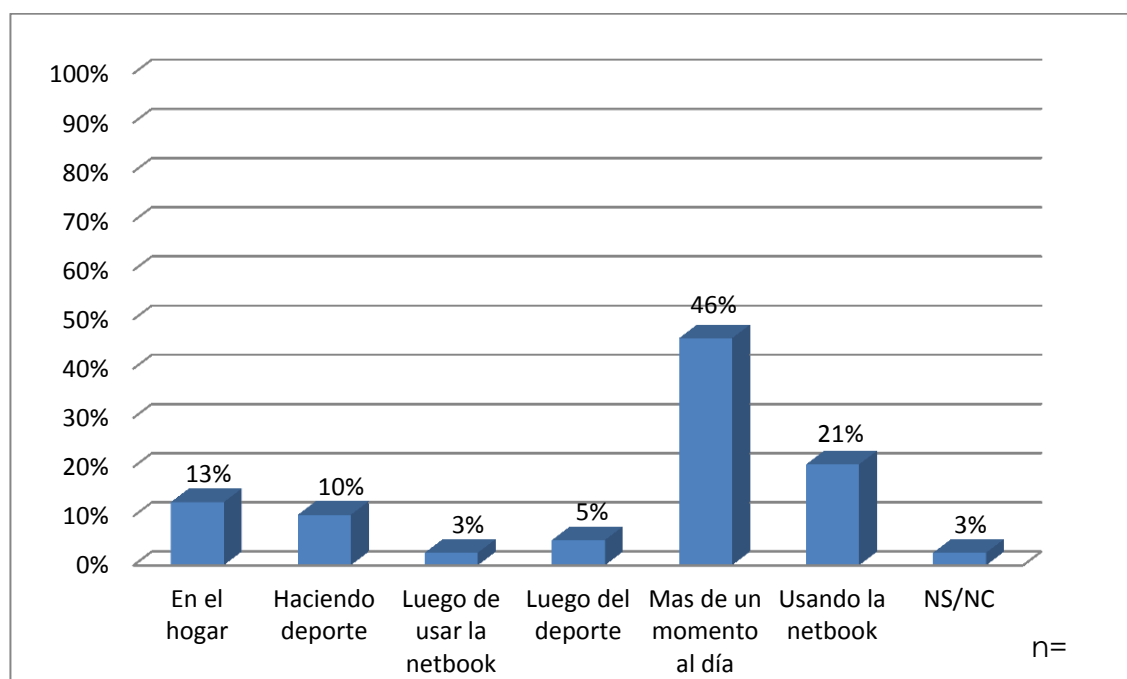


Fuente: ídem

De los 70 alumnos de la muestra, un 56% afirmó sentir dolor en la espalda; en el primer caso, al afirmar que sufrían dolencias en la espalda, se les solicitó establecer en qué parte específicamente. De las respuestas obtenidas, se deduce que 20% de ellos siente dolor en la parte alta de la espalda, 15% en la parte media, 13% en la parte baja y un 7% siente dolor en más de un lugar de la espalda.

Además de responder en que parte de la espalda les dolía, si alta, media o baja, también debieron establecer en qué momento del día se producen dichas dolencias. Los datos relevados se muestran en el siguiente gráfico.

Gráfico 3. Momento del dolor en la espalda.

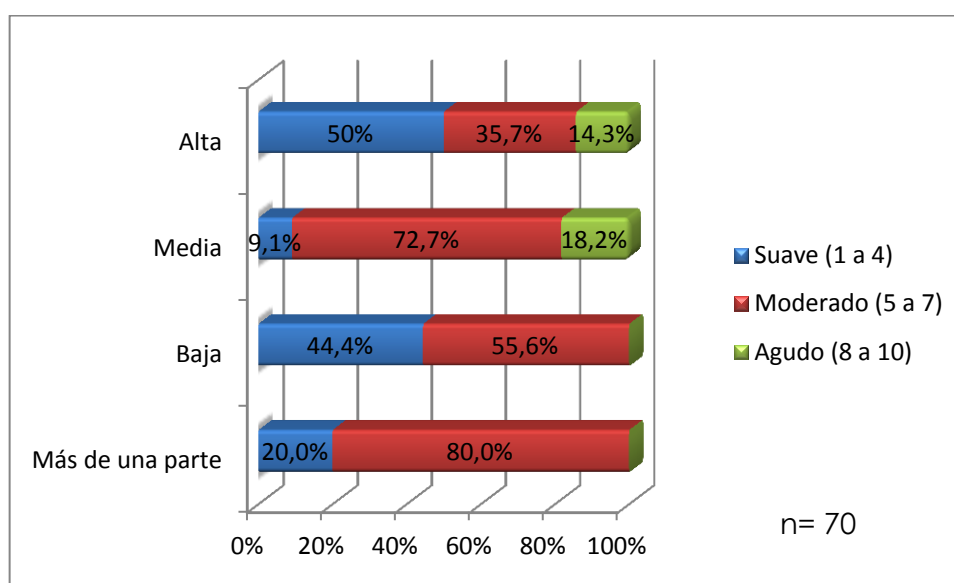


Fuente: ídem.

A partir de la lectura del gráfico se puede observar que del 56% de los alumnos que padecen dolor en la espalda (Gráfico 2) un 13% lo siente en el hogar, un 10% realizando deporte, 3% luego de utilizar la netbook, 5% luego de la práctica deportiva, 21% sintió el dolor durante la utilización de la computadora netbook y el 46% en más de un momento al día. Analizando la matriz de datos, y cruzando información con el gráfico presentado anteriormente, se resuelve que del porcentaje de chicos que señalo más de una opción, casi el 16% optó por la opción “d” (Durante la utilización de la computadora Netbook), y un 12% de la muestra señalo la opción “e” (Luego de utilizar la computadora Netbook) lo que nos indicaría una fuerte tendencia acerca de la inadecuada postura que adopta el alumno durante el uso de la computadora.

Una vez que el alumno marcó la parte de la espalda y el momento en el día que le dolía, tenía que seleccionar en la Escala de Vas, representada por caras que simbolizan del 1 al 10 el dolor que sienten, la que se corresponde con la intensidad de dicho dolor. En el siguiente gráfico se puede observar el grado de dolor que representaron los alumnos con la parte de la espalda que les dolía; para una mejor comprensión lo que hicimos fue agrupar las caras en dolor suave, dolor moderado y dolor agudo.

Gráfico 4. Intensidad del dolor según la ubicación en la espalda.

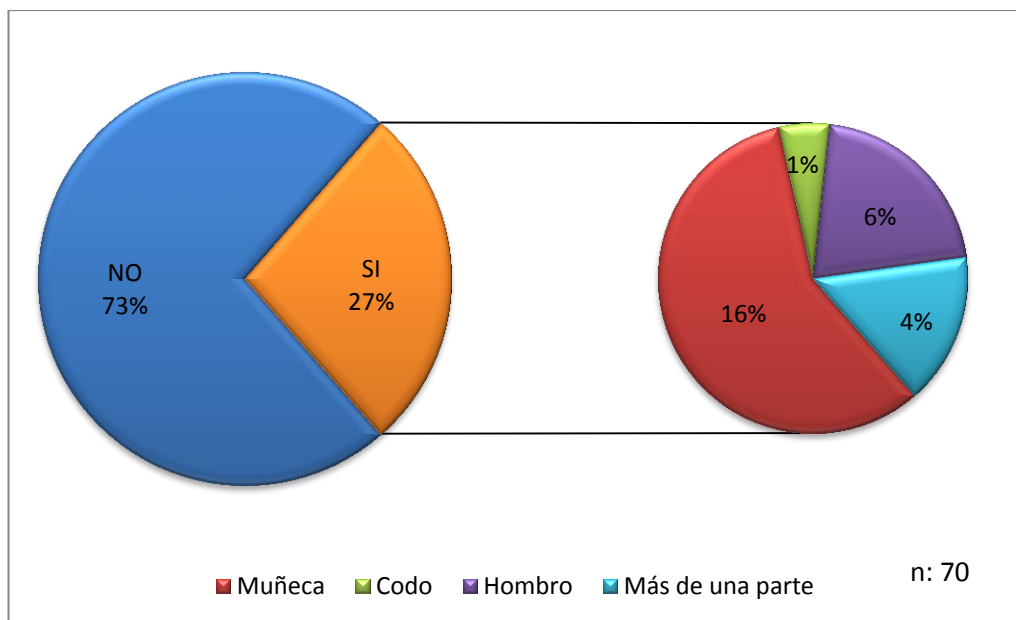


Fuente: Ídem.

En cuanto al grado de dolor referido por los chicos podemos observar que la muestra refleja que, los que presentan dolencia mayor al puntaje 8 de la Escala de Vas (dolor agudo) son los alumnos que les duele la parte alta y media de la espalda, en cuanto a los chicos que manifestaron sentir dolor en la parte baja de la espalda, en mitades casi iguales algunos sienten dolor moderado y otra mitad suave. No siendo así en aquellos alumnos que sienten dolencias en más de una parte de la espalda, manifestado que 80% del alumnado presenta dolor moderado.

De acuerdo al análisis de datos reflejado en el gráfico 5, el 73% de los alumnos no presenta dolor en el miembro superior, quedando un 27% restante que manifiesta dolor.

Gráfico 5. Dolor en miembro superior.

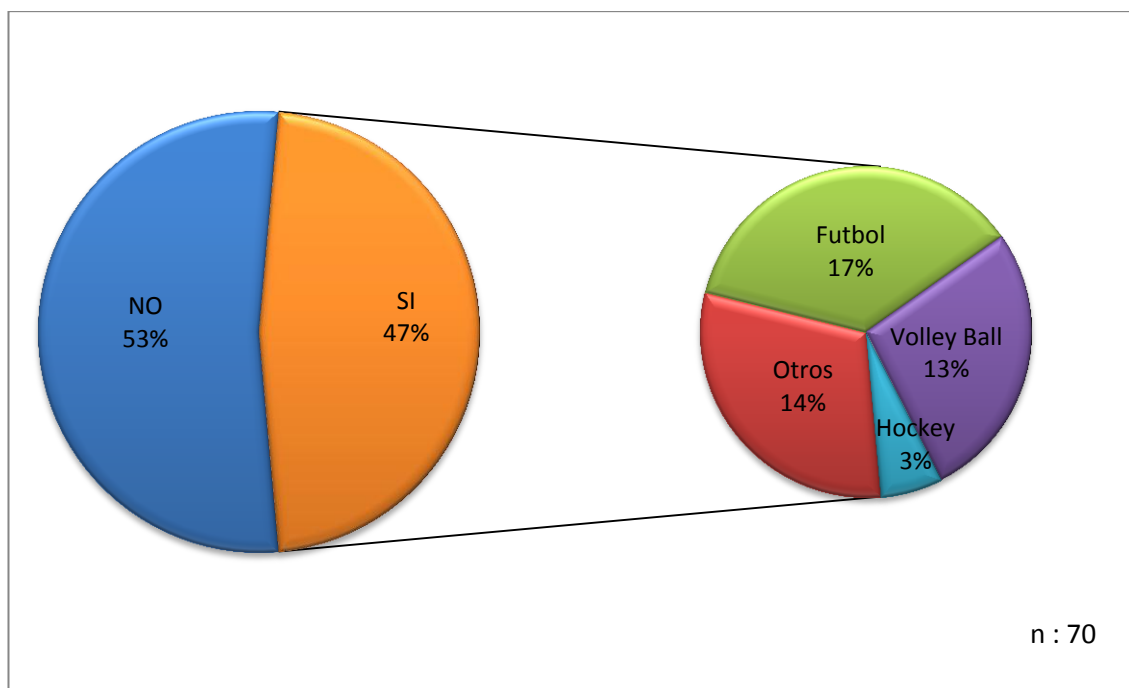


Fuente: Ídem.

Aquellos que afirmaron sentir dolor, tenían que declarar en la encuesta en que segmento lo sentían. Siendo así, la mayoría de los alumnos, un 16% de la muestra, manifiesta sentir dolor en la muñeca. Siendo este porcentaje de gran relevancia se destaca de él que 2% de la muestra siente dolor agudo, un 12% dolor moderado y resto dolor suave, todos ellos representados según la Escala de Vas. Ante estos últimos porcentajes es importante destacar que si estas dolencias no son aclaradas respecto de su causante son perjudiciales para el posterior desarrollo del alumno. Aquellos chicos que manifestaron sentir dolor en el codo, hombro y los que marcaron más de un segmento del miembro con dolencias presentes, sienten un dolor moderado que en la Escala de Vas se encuentra simbolizada por los valores entre 5 y 7.

En el gráfico siguiente se puede observar el porcentaje de alumnos que negó u afirmó realizar práctica deportiva fuera del colegio. En caso de ser afirmativa su respuesta, debía exponer que deporte realiza, quedando éstos detallados a continuación. Cabe destacar, que nos pareció de suma relevancia considerar la práctica deportiva extraescolar para determinar si de alguna manera afecta directa o indirectamente en la postura del alumno, en particular al momento de utilizar la computadora netbook en la escuela.

Gráfico 6. Alumnos que realizan deporte fuera del colegio.

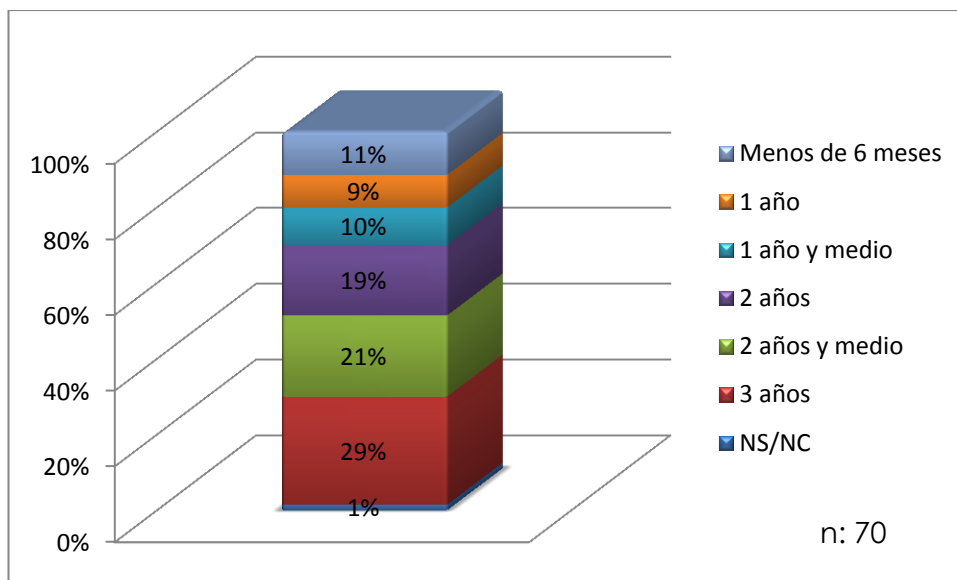


Fuente: ídem

De este modo, confeccionamos el gráfico 6 para exponer que de los 70 alumnos que fueron encuestados, el 53% no realiza deportes fuera del colegio. El resto de los alumnos que afirmaron realizar alguna práctica deportiva, conformaron un subconjunto observable en el gráfico, donde se establece que del 47% de los alumnos que hacen ejercicio, el 17% juega al futbol, el 13% volley, el 3% entrena hockey, y un 14% realiza otros deportes, entre los que se destacan la gimnasia deportiva, la natación, el karate, el basquet y handball.

Además, se indaga al alumno sobre el tiempo que hace que utiliza la netbook, quedando las distintas respuestas plasmadas en el siguiente gráfico.

Gráfico 7. Tiempo que el alumno utiliza la netbook.

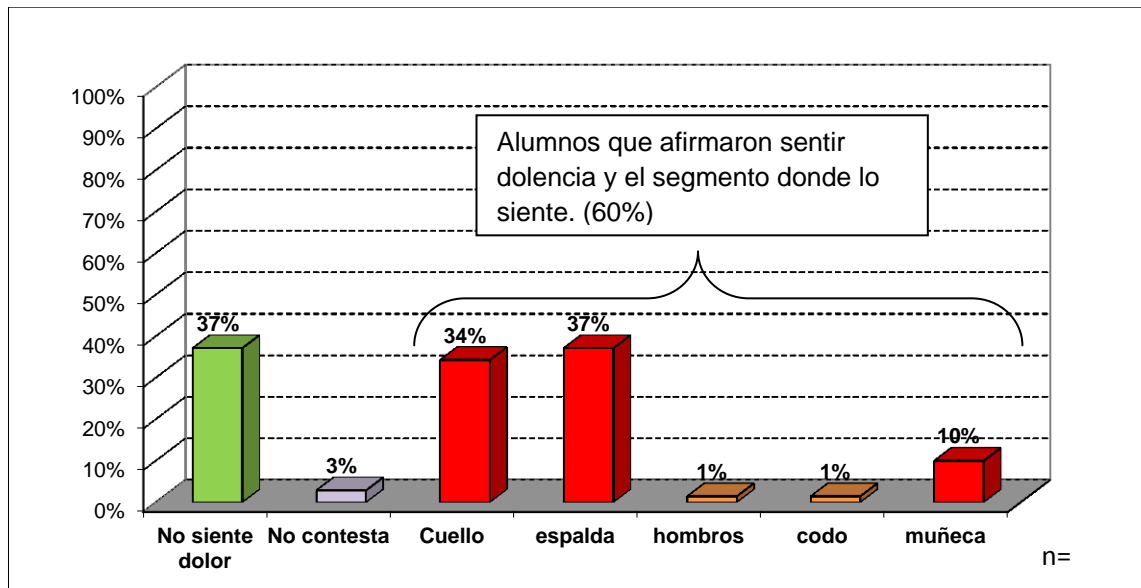


Fuente: ídem.

Como se puede observar, aquellos alumnos que hace tres años que tienen la computadora netbook completan el mayor porcentaje de la muestra (29%) y los que la utilizan hace dos años y medio son el 21% de la muestra.

Asimismo, en el gráfico que se presenta a continuación se puede observar el porcentaje de alumnos sobre el total, que sienten o no dolor mientras utilizan la computadora netbook. En caso de sentir dolor al momento de utilizar la computadora netbook, se les sugirió que especificaran en qué parte y/o segmento, de una serie de opciones que se presentaban en la encuesta, se manifestaba el mismo.

Gráfico 8. Dolencias de los alumnos frente a la netbook.

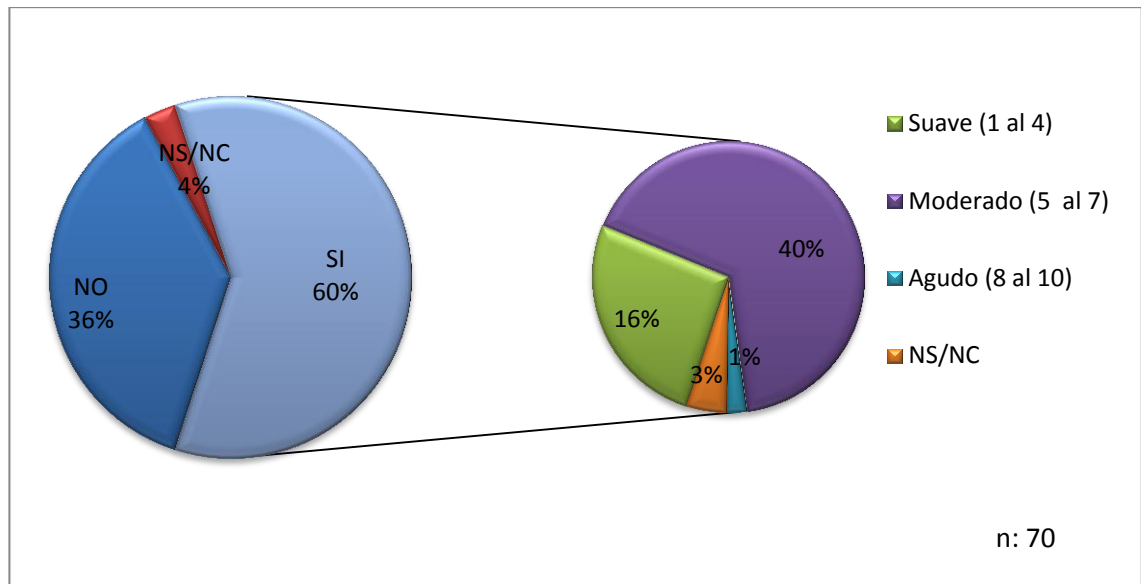


Fuente: ídem.

Consecuentemente, a partir del gráfico 8 se puede visualizar que un 37% de los alumnos de la muestra no presentan dolor, un 3% no sabe/no contesta, quedando un 60% restante que afirma padecer dolor durante la utilización de la computadora netbook, del cual que, el 34% de los chicos lo siente en el cuello, 37% en la espalda y un 10% aparece en la muñeca.

Este gráfico, principalmente, nos brinda un dato relevante en cuanto al porcentaje de chicos que presenta dolencias en cuello y espalda, dado a las exigencias que estas zonas presentan al estar sentando frente en la netbook.

Gráfico 9. Grado de dolor durante la utilización de la netbook.



Fuente: ídem.

En el gráfico 9 podemos observar que el porcentaje de alumnos que afirma padecer dolor (60%) durante la utilización de la computadora netbook, es de un 40% de la muestra y presenta un dolor moderado, el dolor es suave en un 16% de los chicos, quedando un 1% con dolor agudo y otro 3% no sabe/no contesta.

Además, si bien todas las variables son importantes a la hora de analizar los datos, nos pareció fundamental entender el marco en el que el alumno se encuentra. Lo que queremos dejar en claro es que el alumno va a adoptar ciertas posturas de acuerdo a la infraestructura que presente el mobiliario escolar en el que se ubique. De esta manera, elaboramos una planilla de observación que completamos para cada alumno en particular teniendo en cuenta un modelo ideal de mobiliario que aseguraría la adecuada postura del estudiante. El gráfico que se presenta a continuación fue realizado con los datos relevados de dichas planillas de observación de mobiliario en el que se encontraban sentados los alumnos.

Es de destacar que en la observación se pudo visualizar que el mobiliario que mayormente había en las aulas, (no siendo este ocupado por la totalidad del alumnado) es el mobiliario de clase 1.

Es relevante recordar las condiciones ergonómicas que debe tener un mobiliario escolar adecuado, siendo éstas ya explícitas en el marco teórico.

He aquí las condiciones que debe cumplir:

*Mesa: 120cm de largo y 48cm de ancho.

En cuanto a la mesa respecto de la silla y viceversa, tiene que haber desde el borde superior de la mesa al borde superior del asiento de la silla 29,5cm.

*Silla: 43cm de ancho y 40cm de largo del asiento; 34cm de ancho del respaldar;

- el alto desde el borde inferior del respaldar al borde superior del asiento debe ser de 16,5cm;

- el alto desde el borde superior del respaldar al suelo debe ser de 79cm;

- el ángulo de inclinación del asiento respecto de la línea vertical del respaldo tiene que ser de 95°;

- el alto desde el borde superior del asiento al suelo tiene que medir 42,5cm.

Al ver que la escuela carece del mobiliario con las condiciones ergonómicas descritas para una postura adecuada, nos vimos obligados a diferenciar cuatro clases de mobiliario según las condiciones que cumplían o no.

De modo tal que el mobiliario de clase 1 cumple únicamente con el alto desde el borde superior de la mesa al borde superior del asiento (29,5cm).

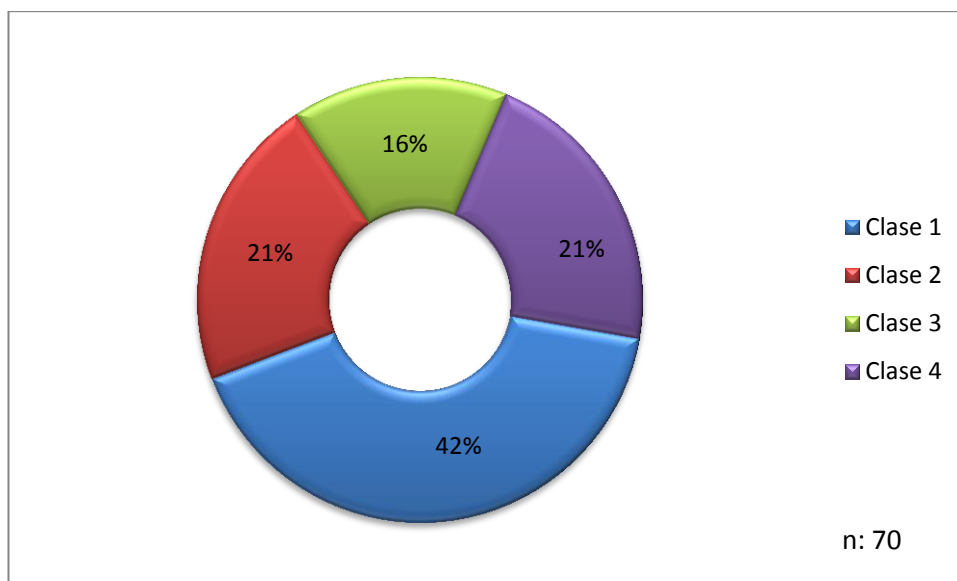
El mobiliario de clase 2 cumple con el alto desde el borde inferior del respaldar al borde superior del asiento de la silla (16,5cm) y con el ángulo de inclinación del asiento respecto de la línea vertical del respaldo.

El mobiliario de clase 3 cumple con el alto desde el borde superior del respaldar al suelo (79cm) y con el ángulo de inclinación del asiento respecto de la línea vertical del respaldo.

El mobiliario de clase 4 cumple exclusivamente con el largo de la mesa (120cm).

En el gráfico que se presenta a continuación se detallan en porcentajes los alumnos que se ubican en los distintos mobiliarios. Debemos entender asimismo, que esto solo se corresponde con la observación obtenida de la muestra el día en particular que se llevó a cabo la encuesta, lo que solo nos permite recabar información parcial, ya que el alumno varía periódicamente la clase de mobiliario en el que se ubica.

Gráfico 10. Clasificación de mobiliario.

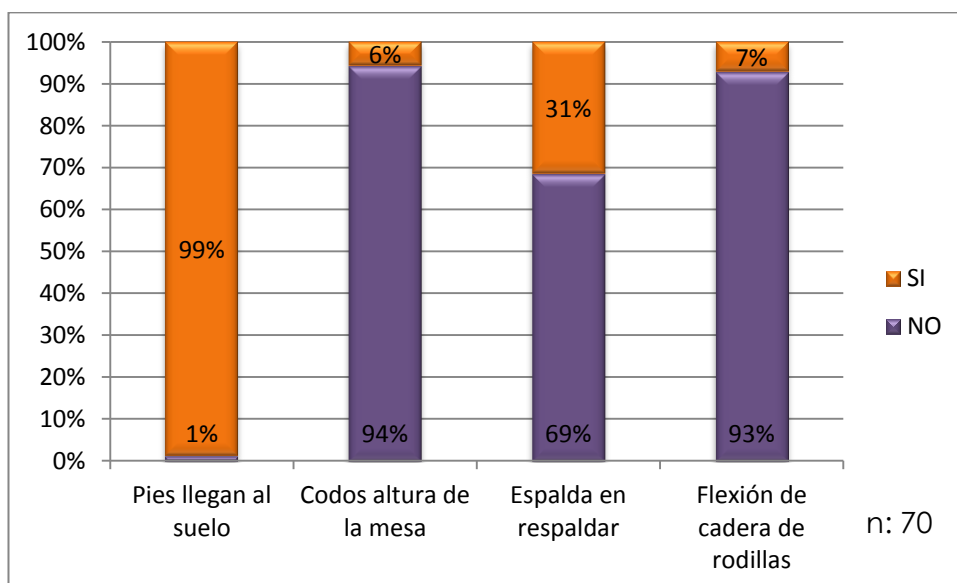


Fuente: ídem.

En la lectura del gráfico 10 se puede observar el destacado porcentaje de alumnos que se ubican en el mobiliario de clase 1, siendo este de un 42%. Esto se debe a que es uno los últimos mobiliarios que recibieron en el colegio, pero cabe destacar, que a pesar de ser unos de los últimos, no garantiza la calidad, ni el estado del mismo, siendo estos dos últimas características de importancia para la postura.

Seguidamente, se presenta el gráfico con los datos relevados de la planilla de observación del alumno frente al mobiliario.

Gráfico 11. Observación del alumno sentado frente al mobiliario.



Fuente: ídem.

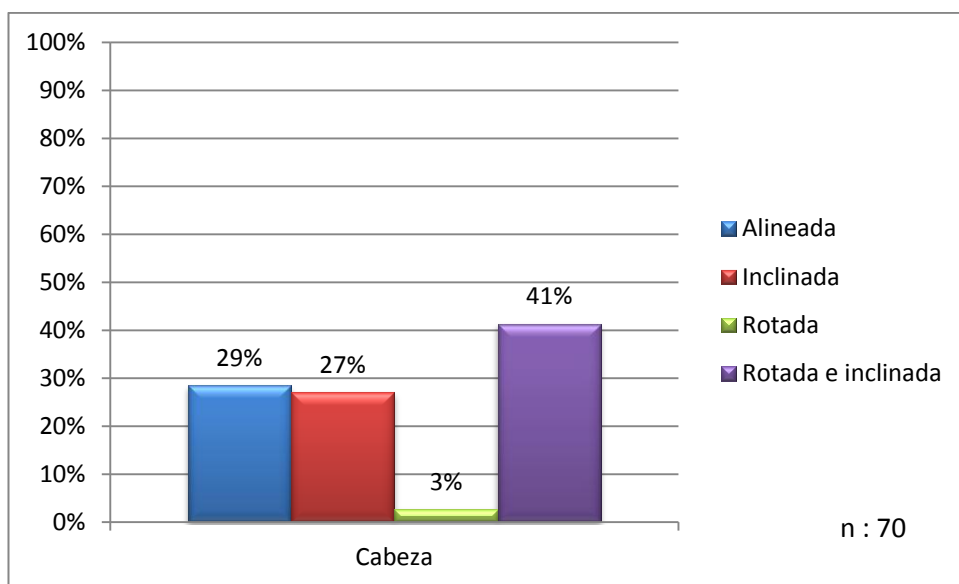
En el gráfico 11 podemos observar que un 1% de los chicos no llega con los pies al suelo, pero el resto de los alumnos sí. No sucede lo mismo con el resto de las variables, donde el 94% de los alumnos no llega con el codo a la altura del mobiliario. Los alumnos que acomodan la espalda en el respaldo de la silla corresponde de 31% de la muestra, quedando un 69% sobrante que no lo hace y por último solo un 7% tenía flexionada la cadera y las rodillas a 90°, siendo esto lo recomendable para una mejor circulación y menor gasto energético para el cuerpo.

Analizando los datos y cruzandolos con la matriz se puede visualizar que solo un alumno cumple con las cuatro condiciones que se tienen que dar en simultáneo para considerarlo una buena postura, pero de todas maneras éste alumno de sexo femenino, manifiesta sentir dolor suave en la parte baja de la espalda utilizando la computadora netbook, que hace 3 años que la tiene. Además señala que realiza natación. Ante la observación del mobiliario vemos que el alumno utiliza el mobiliarios clase 1, y en la evaluación kinésica presenta una anteversión de cadera con una consecuente hiperlordosis lumbar.

Para realizar una observación más detallada y contundente de los alumnos, es que se elaboró una planilla de evaluación kinésica, que nos permite evaluar al alumno no sólo de frente, sino también de perfil. En los gráficos y la tabla que se presentan a continuación se detallan dichos datos relevados.

Cabe destacar, que toda evaluación kinésica se realiza de forma céfalocaudal, por lo tanto en el gráfico que sigue a continuación podremos observar, en primer lugar, la posición de la cabeza de los alumnos que participaron de la muestra.

Gráfico 12. Posición cabeza.

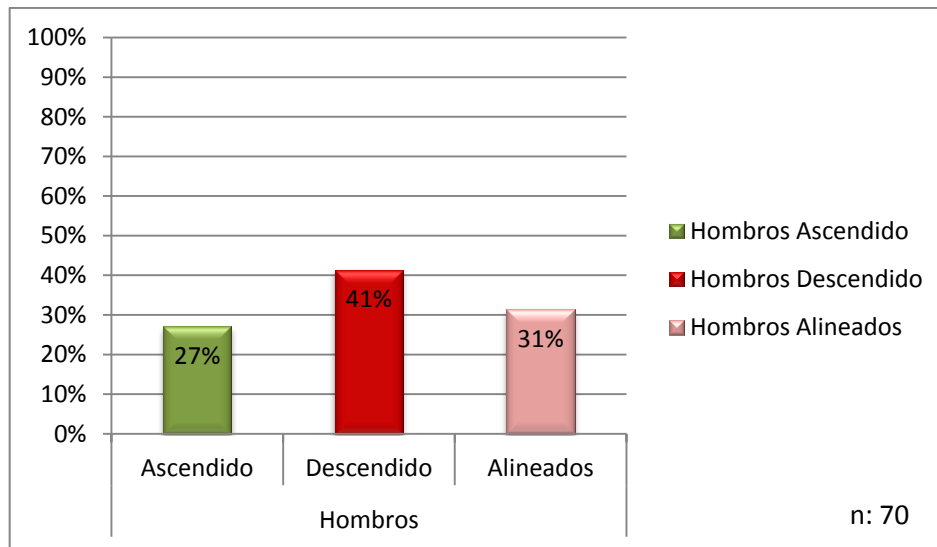


Fuente: ídem

Este gráfico (12), nos puede visualizar que de los 70 adolescentes que participaron de la muestra el 29% tiene la cabeza alineada con el tronco, el 27% del alumnado la tiene inclinada respecto del eje vertical del tronco, un 3% la tiene rotada y por último el relevante porcentaje de alumnos que presenta la cabeza rotada e inclinada es de un 41%.

Como se puede observar en el gráfico 13 se evaluó el posicionamiento de los hombros de los alumnos. El hombro como segmento del miembro superior, resulta muy evidente ante la observación, lo que facilita determinar si están alineados con respecto al eje horizontal, o si hay alguno, el izquierdo o el derecho, que esté descendido o ascendido, lo que va a depender del estado de uso, sobreuso o fatiga que esa persona padezca.

Gráfico 13. Posición del hombro.

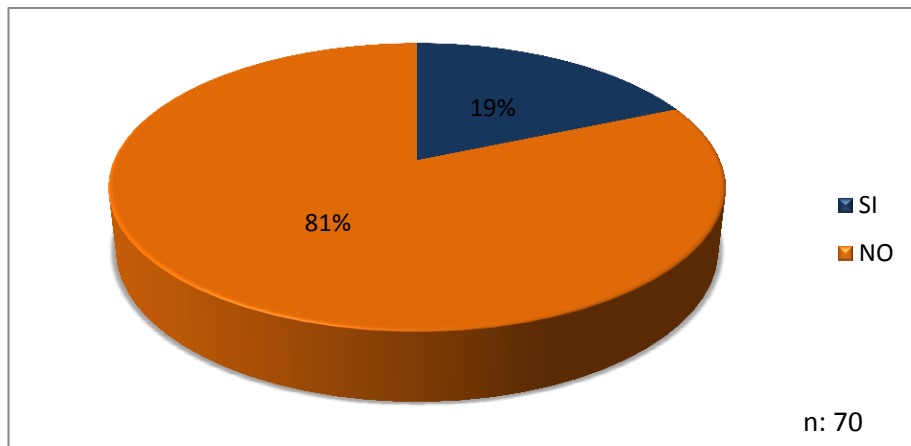


Fuente: ídem.

En la muestra podemos ver que un 27% tiene uno de los hombros ascendidos, un 41% descendidos y un 31% de la muestra alineados. Es relevante el porcentaje de alumnos que presenta el descenso de hombros respecto del eje horizontal, dado a que generalmente el descenso de hombros es símbolo de fatiga muscular.

En el gráfico 14 se puede leer en porcentajes, la cantidad de alumnos que tienen el tronco erecto o inclinado. Muchas veces la forma de sentarnos, de pararnos o algunas posturas que adquirimos, que son llamadas “posturas viciosas”, nos llevan a que algunos músculos se acorten pudiendo provocar desviaciones del tronco, quedando éste de forma inclinada.

Gráfico 14. Inclinación del tronco.

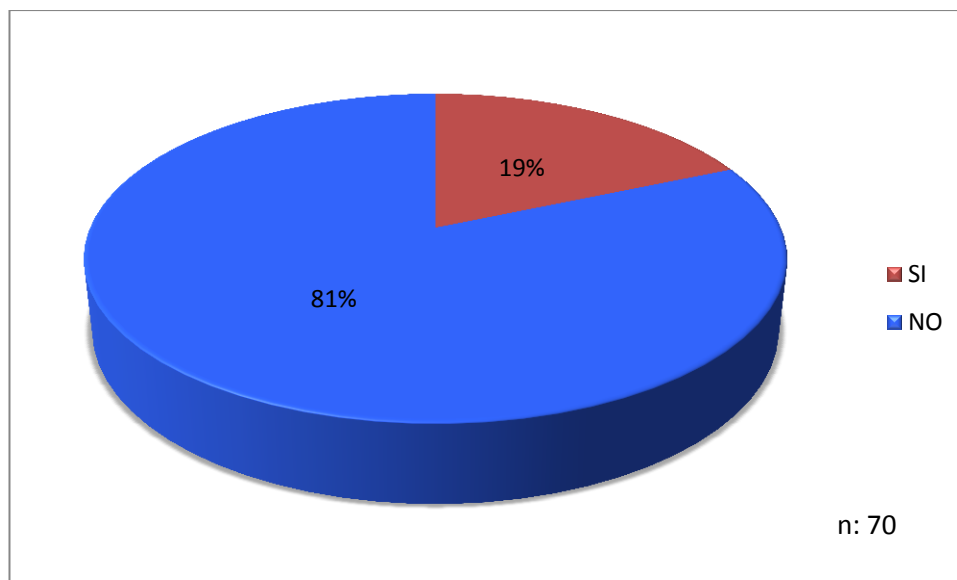


Fuente: ídem

En los 70 alumnos evaluados tan solo un 19% presenta una inclinación del tronco, sin embargo, a pesar de que dichas desviaciones sean muy leves, se recomienda su tratamiento, ya que si no son tratadas con tiempo, pueden aumentar de grado y provocar patologías y/o algias, como por ejemplo las cervicalgias, dorsalgias, etc.

Así como estudiamos la inclinación del tronco, nos pareció de suma importancia, analizar de igual manera la inclinación de la pelvis.

Gráfico 15. Inclinación de la pelvis.



Fuente: ídem.

De este modo, en el gráfico 15 se puede observar que de los 70 alumnos que participaron de la muestra un 19% presenta la pelvis inclinada, quedando un 81% que tiene la pelvis neutra. Cabe destacar al igual que en el gráfico anterior que las inclinaciones eran muy leves.

Anatómicamente se puede observar que la base de la columna vertebral es la pelvis. Esto nos indica que si un alumno (como sucede en este caso) no presenta inclinada la columna, pero sí tiene inclinada la pelvis, podría tener consecuentemente una inclinación futura de la columna vertebral. Si se observa en el gráfico 14 hay un 19% de la muestra que padece inclinación de tronco, relacionandolo con este gráfico se puede afirmar lo dicho anteriormente.

Para una mejor entendimiento de la evaluación kinésica, vista de frente, se elaboró la tabla que sigue a continuación en la cual se puede observar con mayor claridad, que a excepción de el tronco y la pelvis, la mayoría de los chicos padecen desviaciones en cabeza y hombro.

Tabla 1. Evaluación, vista de frente.

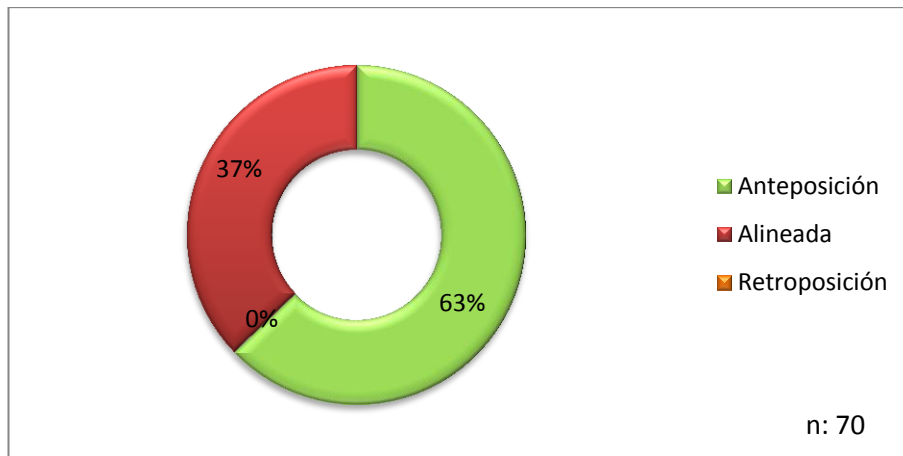
Vista de Frente			
Cabeza	Rotada	2	3%
	Inclinada	19	27%
	Alineada	20	29%
	Rotada e inclinada	29	41%
Hombros	Ascendido	19	27%
	Descendido	29	41%
	Alineados	22	31%
Tronco	Inclinado	13	19%
	Erecto	57	81%
Pelvis	Inclinada	13	19%
	Neutra	57	81%

Fuente: Idem.

En la evaluación kinésica de la cabeza se concluye que hay 19 chicos que la tienen inclinada, 2 rotada y 29 rotada e inclinada, por ende, son 50 chicos de una muestra de 70 alumnos que padecen desviaciones. En el hombro sucede de la misma manera, 19 alumnos tienen ascendidos, 29 descendidos, son 39 chicos que presentan desbalances musculares. En la pelvis y tronco sucede a la inversa, la mayoría de los chicos presenta un posicionamiento adecuado, tanto en el caso del tronco (erecto) como en el de la pelvis (neutra)

En los gráficos y tabla que se presentan a continuación se detallan los datos relevados de los alumnos en las planillas de evaluación kinésica de perfil.

Gráfico 16. Posición de la cabeza vista de perfil.

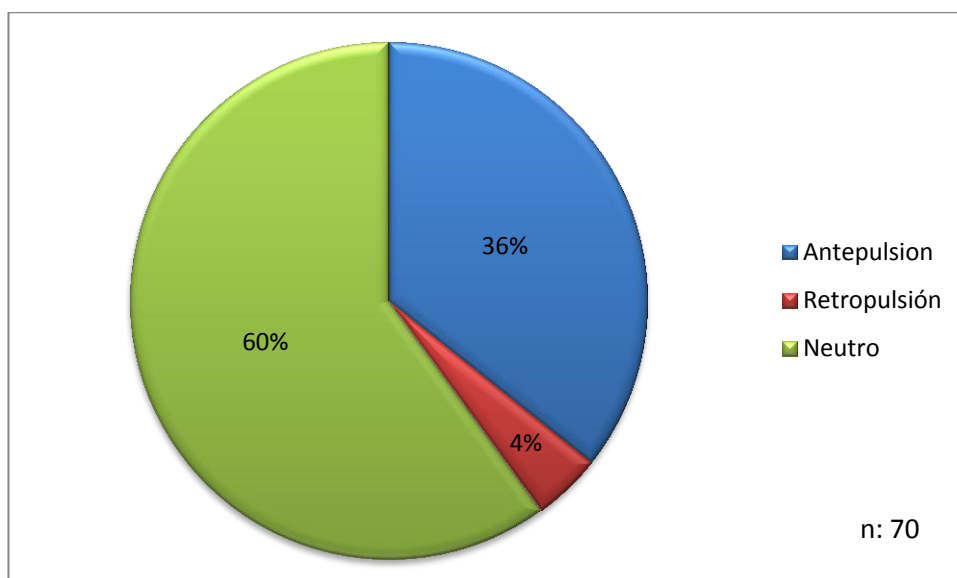


Fuente: ídem

Como se puede observar en el gráfico 16, de los 70 alumnos que fueron evaluados, hay un 63% que padece anteposición de cabeza con respecto al eje vertical del tronco, un 37% de la muestra la tiene alineada y por último positivamente ningún chico padece retroposición de cabeza.

Además en el siguiente gráfico se puede observar las desviaciones o no del hombro respecto del eje vertical.

Gráfico 17. Posion del hombro.

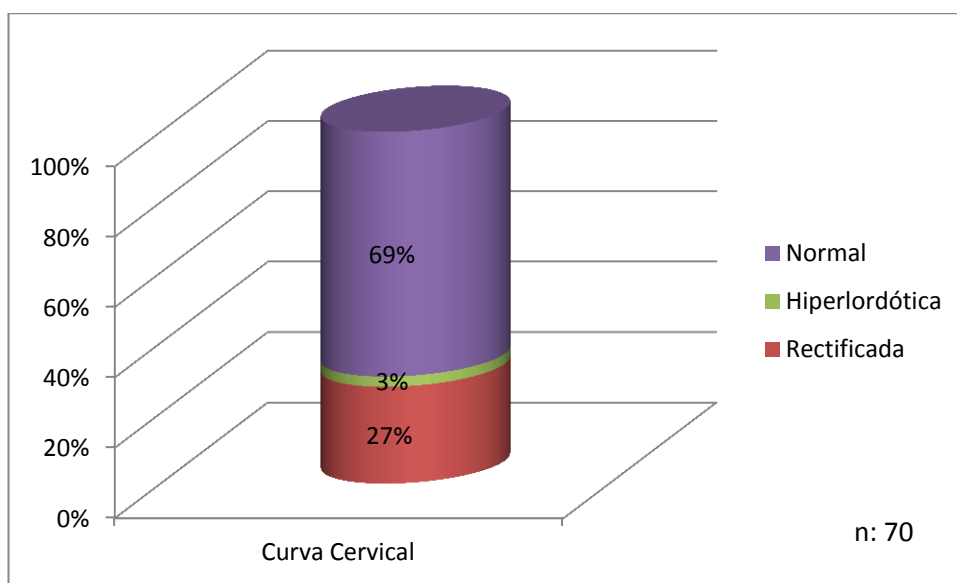


Fuente: ídem.

Ante la evaluación de los alumnos se puede ver que en la variable hombro el 36% de la muestra lo tiene en antepulsión, un 4% en retropulsión y un 60% del alumnado tiene los hombros alineados respecto del eje horizontal.

En los gráficos que se presentan a continuación muestran los datos relevados en la evaluación de la columna vertebral compuesta de los segmentos columna cervical, dorsal y lumbar.

Gráfico 18. Inclinationes de la curva cervical.



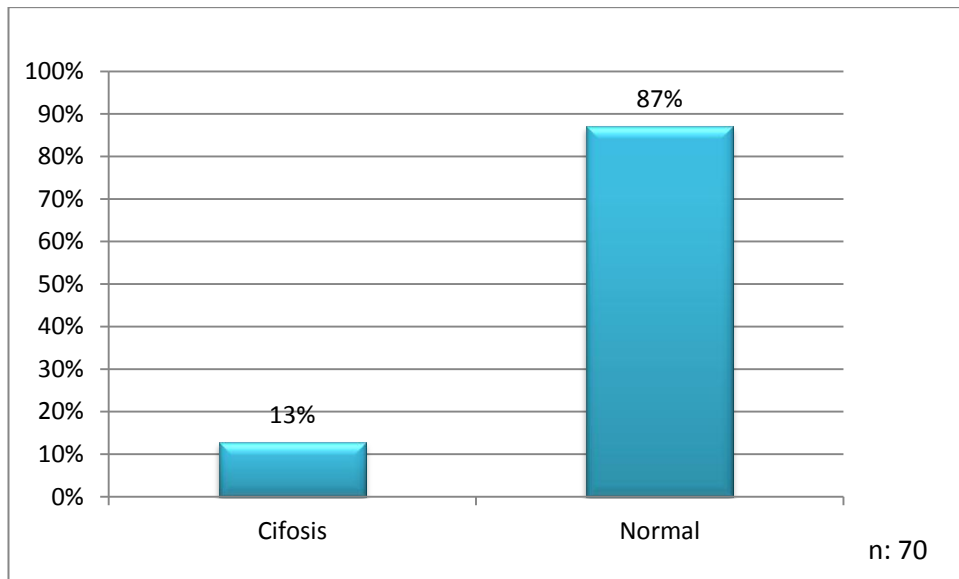
Fuente: ídem

En la lectura del gráfico 18 se puede observar que del alumnado que conformaba la muestra, el 3% presenta la columna cervical hiperlordótica, el 27% rectificada y un 69% positivamente normal.

Generalmente la rectificación de la columna cervical se ve acompañada por una anteposición de la cabeza. Si miramos el análisis del gráfico 16, mas de la mitad de la muestra presenta anteposición de cabeza y aquí menos de la mitad tiene rectificación, sin embargo, no se descarta que sea una posible consecuencia en el futuro.

El aumento de la curva de la columna dorsal (cifosis) debe ser tratado con severidad, dado a la complejidad que puede llegar a generar sino recibe el adecuado tratamiento temprano. Queremos destacar, de todas maneras, que en la observación aquellos alumnos que presentaron aumento de la curvatura eran aumentos leves, pero que no dejan de ser relevante por lo dicho anteriormente.

Gráfico 19. Inclinaciones de la curva dorsal.

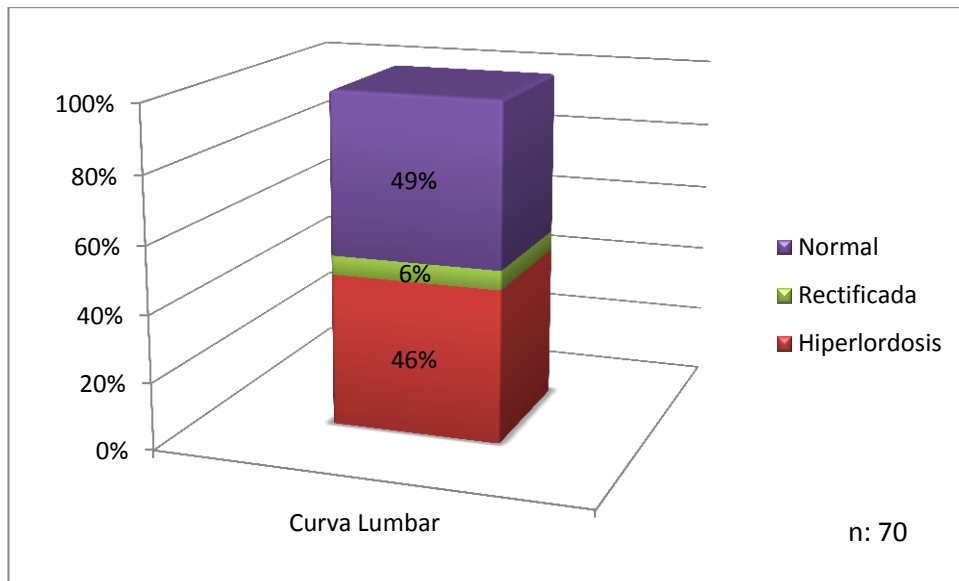


Fuente: ídem.

A partir del gráfico 19 se puede observar que un 13% de los alumnos que componen la muestra, tienen un aumento de la curvatura dorsal, lo que se denomina cifosis, siendo estas de un aumento mínimo, pero no menos importante. Y el 82% restante de la muestra presenta una curvatura de dimensiones normales.

En cuanto al gráfico que se presenta a continuación, se puede observar en porcentaje los alumnos que padecen aumento de la curvatura lumbar (hiperlordosis), los que tienen disminución de la curvatura (curva rectificada) y los que presentan una curvatura dentro de los parametros normales.

Gráfico 20. Inclinationes de la curva lumbar.

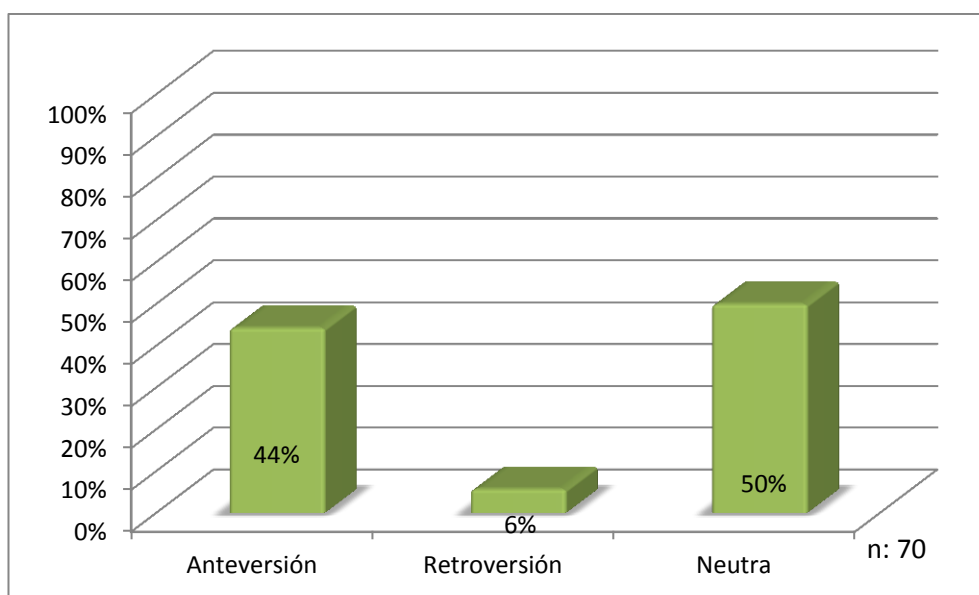


Fuente: ídem.

Queda plasmado, de esta manera, que de los 70 alumnos evaluados, 49% presentan una curvatura lumbar normal, 6% la tiene rectificada y un 46% de la muestra padece de hiperlordosis.

Seguidamente, buscamos visualizar en porcentaje los alumnos que tienen bascularizada la pelvis, tanto en anteversión como en retroversión, o los chicos que positivamente la tienen dentro de los parámetros normales (neutra).

Gráfico 21. Inclination de la pelvis.



Fuente: ídem.

En la lectura del gráfico 21 se esclarece que un 44% de la muestra padece basculación de la pelvis en anteversión, un 6% en retroversión y el 50% restante tiene la pelvis neutra.

Mecánicamente siguiendo la *3ra Ley de Newton de acción y reacción* se puede decir que cuando la pelvis bascula en anteversión, la columna lumbar aumenta su curvatura formandose lo que se denomina hiperlordosis. Si visualizamos nuestro análisis del gráfico anterior se puede ver que un 46% padece hiperlordosis y aquí un 44% tiene anteversión, la diferencia es mínima, sin embargo no deja de responder a la ley.

Tabla 2. Evaluación, vista de perfil.

Vista de perfil			
Cabeza	Anteposición	44	63%
	Retroposición	0	0%
	Alineada	26	37%
Hombros	Antepulsión	25	36%
	Retropulsión	3	4%
	Neutro	42	60%
Curva Cervical	Rectificada	19	27%
	Hiperlordótica	2	3%
	Normal	48	69%
Curva Dorsal	Cifosis	9	13%
	Normal	61	87%
Curva Lumbar	Hiperlordosis	32	46%
	Rectificada	4	6%
	Normal	34	49%
Pelvis	Anteversión	31	44%
	Retroversión	4	6%
	Neutra	35	50%

Fuente: ídem.

En la tabla 2 se puede ver la evaluación en la vista de perfil, en donde nos encontramos que de los 70 alumnos que formaron parte de la muestra, 44 chicos la tienen la cabeza en anteposición y en positivo ningún chico padece retroposición de cabeza. En cuanto los hombros encontramos que 28 adolescentes tienen los hombros desalineados respecto del eje horizontal. En lo que respecta a los distintos segmentos de la columna vertebral hay 19 chicos que tienen la columna cervical rectificada, 2 hiperlordótica y 46 tienen la curvatura cervical dentro de los parámetros normales. En tanto la columna dorsal hay 9 chicos que tienen la curva aumentada (cifosis) y 61 alumnos que tienen la curvatura dorsal normal. Por último, 32 chicos padecen aumento de la curvatura lumbar, 4 tienen

disminuída la curvatura y 34 alumnos tienen la curvatura dentro de los parámetros normales. Para finalizar, la tabla también nos devuelve que 31 alumnos presentan la pelvis con báscula en anteversión, 4 en retroversión y 35 que tienen la pelvis alineada respecto del eje horizontal.

Conclusiones

Las siguientes son las conclusiones obtenidas como resultado del trabajo de investigación sobre el análisis de las posturas de los alumnos utilizando la netbook en el mobiliario escolar

Ante la observación y medición del mobiliario escolar, encontramos que la escuela carece del mobiliario con las condiciones ergonómicas necesarias para que el alumno pueda adquirir una buena postura. Al observar lo dicho anteriormete y con las mediciones obtenidas nos vimos obligados a diferenciar cuatro clases de mobiliarios, clase 1, 2, 3 y 4 según las condiciones que cumplan o no. Siendo el mobiliario 1 el que mayormente se encontraba en las aulas y tan solo cumple con una condición, no demasiado relevante para el posicionamiento del alumno. El mobiliario 2 y 3 cumple con condiciones de importancia como ser el angulo de inclinacion del respaldar respecto del asiento, el alto desde el borde inferior del respaldar al borde superior del asiento de la silla y con el alto del borde superior del respaldar al suelo; por último el mobiliario 4 cumplía exclusivamente con el largo de la mesa.

En lo que respecta a la observación del alumno sentado frente al mobiliario escolar encontramos que, el 99% no cumple con las cuatros condiciones que se tienen que dar en simultaneo para que sea una postura adecuada. Esto puede estar dado, por el mobiliario escolar no apropiado y llegar a repercutir a nivel musculo esqueletico No obstante, pudimos obesrvar que, tan sólo, un alumno tenía una postura adecuada, que se encontraba ubicado en el mobiliario clase 1.

Con respecto a la comparación de las posturas adecuadas presentes en el momento de la utilización de la computadora netbook, con una evaluación kinésica postural en bipedestación de frente y de perfil, no pudo ser examinado dado que tan solo un alumno contaba con la postura adecuada en el momento de la observación, sin embargo se destaca que aunque contaba con los requisitos mínimos e indispensables para una postura adecuada, la alumna de sexo femenino, manifiesta sentir dolor suave en la parte baja de la espalda utilizando la computadora netbook. Además señala que realiza natación. En la evaluación kinésica pudimos visualizar que presentaba una hiperlordosis lumbar con anterversión pélvica y en la observación del mobiliario vemos que el alumno utiliza el mobiliarios clase 1.

Más de la mitad de los encuestados manifestó dolencias en espalda, con predominio en parte alta y media de la misma, durante la utilización de la computadora, en respuesta a uno de los objetivos presentes en la investigación, los alumnos clasificaron ese dolor con una intensidad que corresponde según la Escala de Vas a un puntaje mayor a 5 entre moderado y agudo. En lo que respecta al miembro superior, cuarta parte de la muestra manifiesta dolor y el segmento que prevalece es la muñeca siendo el grado mayormente señalado entre 5 y 7 dolor moderado, considerando que estos dolores relevante para la prevención de posibles patologías artro-musculo-esqueléticas.

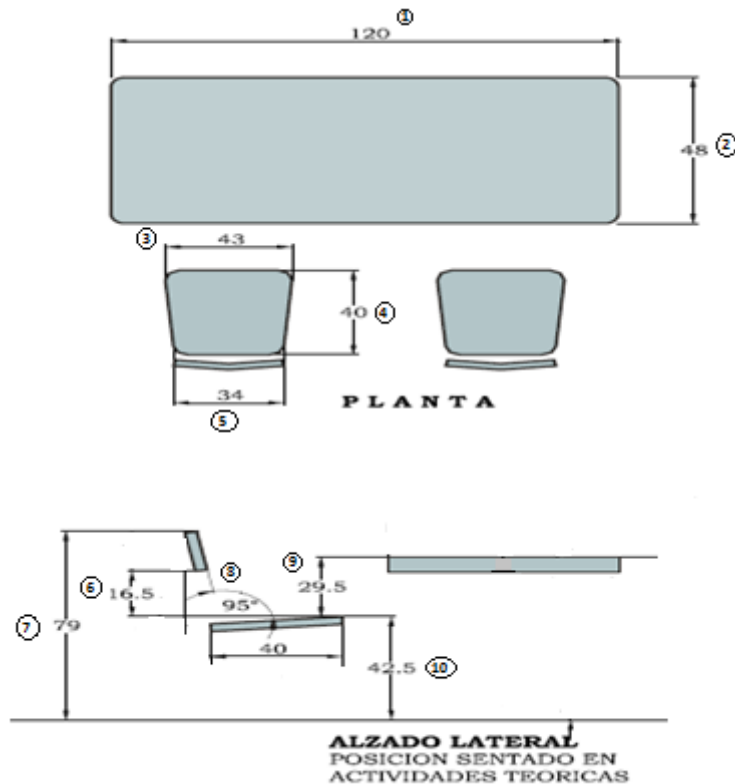
Futuras investigaciones

- Analizar las posturas, que presentan los maestros de los chicos que están en nivel secundario, al momento de utilizar la computadora netbook y el mobiliario escolar.
- Observar si la actividad física que realizan los chicos en el momento de la materia Educación Física está relacionada con la actitud postural.

Anexos

FICHA DE OBSERVACION DE EL MOBILIARIO

Marcar con un círculo las medidas que NO se cumplan.



PLANTA

- 1) Largo de la mesa (120 cm)
- 2) Ancho de la mesa (48 cm)
- 3) Ancho del asiento de la silla (43 cm)
- 4) Largo del asiento de la silla (40 cm)
- 5) Ancho del respaldo de la silla (34 cm)

ALZADO LATERAL

- 6) Alto desde borde inferior del respaldo al borde superior del asiento de la silla (16,5 cm)
- 7) Alto desde el borde superior del respaldo al suelo (79 cm)
- 8) Angulo de inclinación del asiento respecto de la línea vertical del respaldo (95°)
- 9) Alto desde el borde superior de la mesa al borde superior del asiento (29,5)
- 10) Alto desde el borde superior del asiento al suelo (42,5 cm)

ENCUESTA A LOS ALUMNOS

Alumno N°

I. Edad:

II. Sexo:

1) Femenino

2) Masculino

III. A- ¿Siente dolor en la espalda en algún momento del día?

1) Sí

2) No

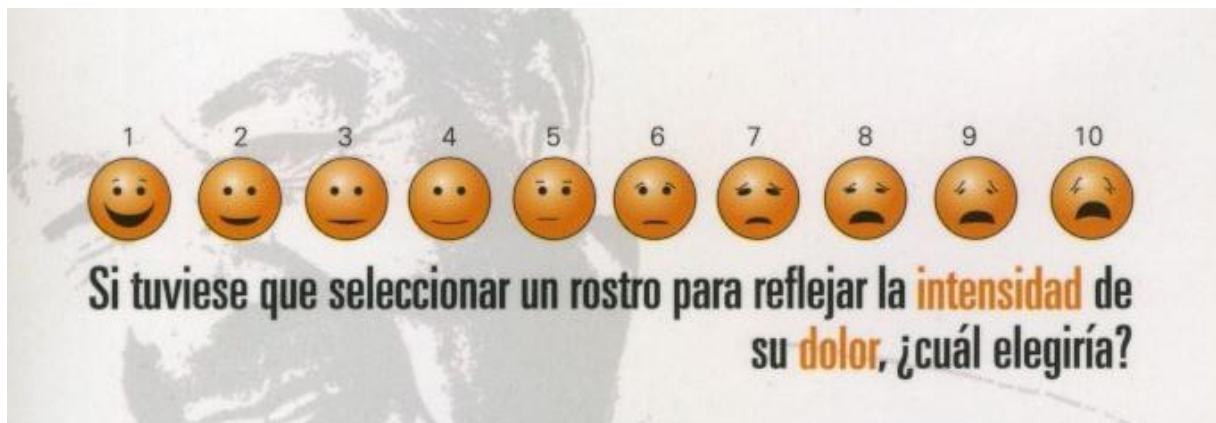
→ ¿En qué parte de la espalda?

- a) Alta
- b) Media
- c) Baja

B- ¿En qué momento del día?

- a) Cuando está en el hogar
- b) Durante la práctica deportiva
- c) Posterior a la práctica deportiva
- d) Durante la utilización de la computadora Netbook
- e) Luego de utilizar la computadora Netbook

C-



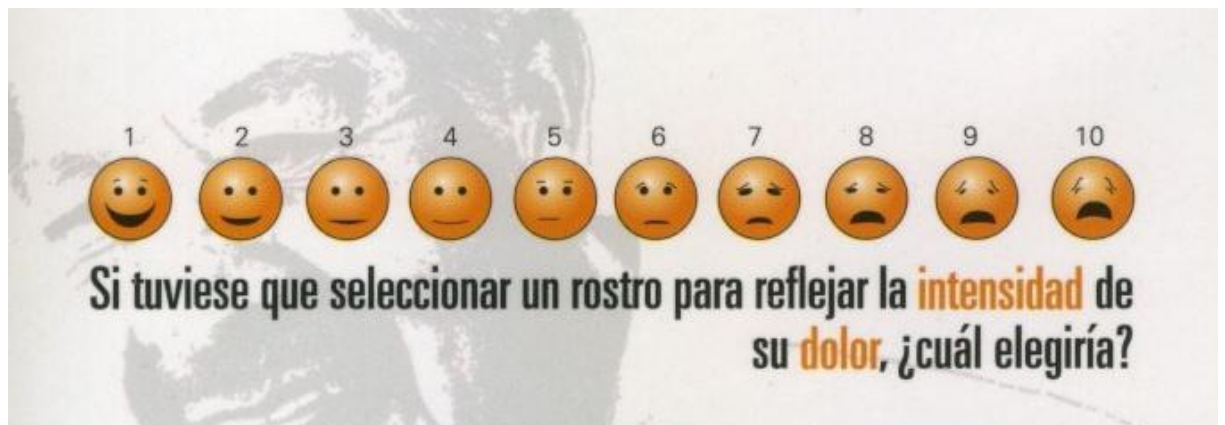
IV. A- ¿Siente dolor en el brazo en algún momento del día?

- 1) Sí
 - 2) No
- ↓
- ¿En qué parte?
- a) Hombro
 - b) Codo
 - c) Muñeca
 - d) Mano

B- ¿En qué momento del día?

- a) Cuando está en el hogar
- b) Durante la práctica deportiva
- c) Posterior a la práctica deportiva
- d) Durante la utilización de la computadora Netbook
- e) Luego de utilizar la computadora Netbook

C-



V. ¿Alguna vez el médico le diagnostico alguna de estas patologías?

- a- Cervicalgia
- b- Lumbalgia
- c- Dorsalgia
- d- Cifosis dorsal
- e- Escoliosis postural
- f- Lordosis o hiperlordosis lumbar
- g- Síndrome del túnel carpiano

VI. ¿Realiza algún deporte fuera del colegio?

- 1) Sí
- 2) No

→ ¿Cuál? _____

VII. ¿Hace cuánto tiempo utiliza la Netbook?

- 1) Hace menos de 6 meses
- 2) Hace 1 año
- 3) Hace 1 año y medio
- 4) Hace 2 años
- 5) Hace 2 años y medio
- 6) Hace 3 años

VIII. A- ¿Utiliza la Netbook fuera de la escuela?

- 1) Sí
- 2) No

→ ¿Cuánto tiempo promedio por día?

- a- 1h
- b- 2hs
- c- 3hs
- d- 4hs
- e- 5hs
- f- Mayor a 5hs

B- ¿En qué posiciones y lugar utiliza la computadora netbook?

- 1) Acostado en la cama
- 2) Sentado en la cama
- 3) Sentado en una silla y la computadora en una mesa
- 4) Sentado en un silla y la computadora apoyada en sus piernas
- 5) Otra _____

IX. Durante la utilización de la computadora Netbook ¿siente algún dolor?

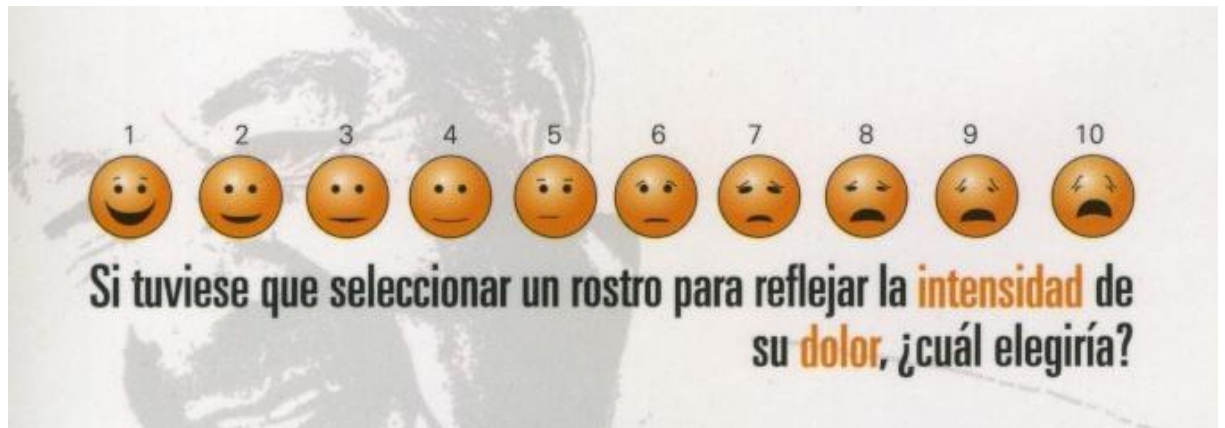
A.

- 1) Sí
- 2) No

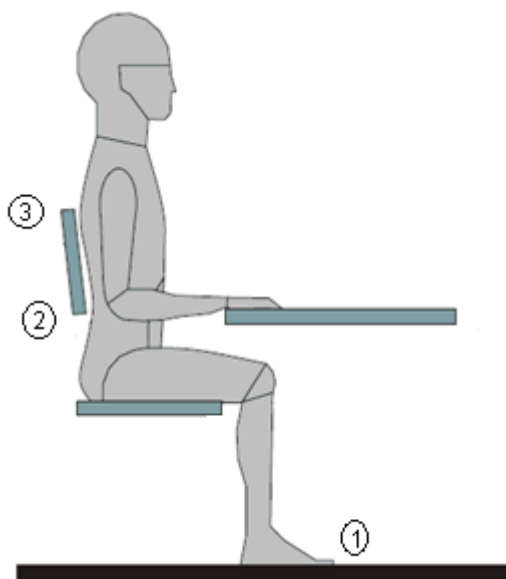
→ ¿En parte/es del cuerpo?

- a) Cuello
- b) Espalda
- c) Hombros
- d) Codo
- e) Muñeca

B.



PLANILLA DE OBSERVACION DEL ALUMNO FRENTE AL MOBILIARIO



Para presentar una postura adecuada, el alumno deberá presentar las siguientes pautas:

- 1) Pies lleguen al suelo.
- 2) La altura de la mesa a la medida de los codos.
- 3) Espalda apoyada en respaldar.
- 4) Cadera y rodillas flexionadas a 90°

De lo contrario, cualquier otra posición, daría por resultado una postura inadecuada.

FICHA DE EVALUACIÓN POSTURAL KINÉSICA

VISTA DE FRENTE

I. Cabeza

A) Rotada

1) Derecha

2) Izquierda

B) Inclínada

1) Derecha

2) Izquierda

C) Alineada

II. Hombros

A) Ascendido

1) Derecho

2) Izquierdo

B) Descendido

1) Derecho

2) Izquierdo

C) Alineados

III. Tronco

A) Inclínado

1) Derecho

2) Izquierdo

B) Erecto

IV. Pelvis

A) Inclínada

1) Derecha

2) Izquierda

B) Neutra

Observación:

VISTA DE PERFIL

I. Cabeza

A) Anteposición

B) Retroposición

C) Alineada

II. Hombros

A) Antepulsión

B) Retropulsión

C) Neutro

III. Curva Cervical

A) Rectificada

B) Hiperlordótica

C) Curva Normal

IV. Curva Dorsal

A) Cifosis

B) Curva Normal

V. Curva Lumbar

A) Hiperlordosis

B) Rectificada

C) Curva Normal

VI. Pelvis

A) Anteversión

B) Retroversión

C) Neutra

Observación: _____

Bibliografía

- ✓ Alain Wisner (1988) *Ergonomía y Condiciones de Trabajo*. Buenos Aires. Editorial: Hvmánitas.
- ✓ Al.Kapandji, (2006) *Fisiología articular*, Tomo 3, Editorial Médica Panamericana, 6ta edición. Madrid: España
- ✓ Bahr, Maehlum, Bolic, (2007) *Lesiones Deportivas*, Editorial Médica Panamericana, 6ta edición. Madrid: España
- ✓ Kendall, F. P., & et.al. (2007). *Kendall Musculos, Pruebas Funcionales y Dolor*. Madrid, España: Marban.
- ✓ L. Busquet, (2004), *Cadenas Musculares: Tronco, Columna Cervical y Miembros superiores*, Editorial: Paidotribo, 7ma edición, Barcelona.
- ✓ Philippe Souchard, (2011), *Principios de la reeducación postural*, Editorial Paidotribo, 1ra edición, Badalona: España
- ✓ Ph. E.Souchard, (2010), *Stretching Global y Activo: De la Perfección Muscular a los Resultados Deportivo*, Editorial Paidotribo, 5ta edición, Badalona: España.
- ✓ Ramon Vidalot Pericé, (1989) *Ortesis y prótesis del aparato locomotor. Columna Vertebral*, España. Masson
- ✓ Santiago Gonzalez Gallego, (1990), *La ergonomía y el ordenador*. Marcombo Boixareu Editores, Barcelona (España): Productica.
- ✓ Asociación Española de Ergonomía, *¿Qué es la ergonomía?*, en: <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- ✓ Asociación Argentina de Cirugía de mano en: <http://www.aacm.org.ar/revista-cirugia-mano/default.asp>
- ✓ Colegio Oficial de Fisioterapeutas del País Vasco, *Ergonomía escolar*, http://www.cofpv.org/PDF/Npd_CGCFE_Ergonomia_Escolares.pdf
- ✓ Dirección de Prensa de la Universidad de UnCuyo, *Muebles escolares ergonómicos y saludables*, en: http://infouniversidades.siu.edu.ar/noticia.php?titulo=muebles_escolares_ergonomicos_y_saludables&id=1140#.U1t6F4GSx4Q
- ✓ Dr. Juan Carlos Albornoz, *Dolor del cuello o Cervicalgia.*, en: <http://www.tutraumatologo.com/cervicalgia.html>
- ✓ Fernando Gomez, *Problemas posturales cotidianos*, en: <http://involucionpostural.blogspot.com.ar/>

- ✓ Hospital Ruber Internacional, *Columna* en: http://www.neuroruber.com/especialidades/traumatologia_infantil/q_tratamos_columna.php
- ✓ Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa, *Normas Y Especificaciones Para Estudios Proyectos Construcción E Instalaciones*, en: http://www.inifed.gob.mx/doc/NORMAS_TECNICAS/VOLUMEN_3/Volumen_3_Tomo_III_Diseño_de_Mobiliario.pdf
- ✓ Karla Orosco, *Postura Corporal*, en: <http://www.slideshare.net/karlaorosco/postura-corporal>
- ✓ Lic. Melissa González A, *Dolencias laborales molestias causadas por largos periodos de trabajo.*, en: <http://www.efisioterapia.net/articulos/dolencias-laborales-molestias-causadas-largos-periodos-trabajo>
- ✓ Marcelo Bellucci, *El boom de las notebooks aumenta las consultas por dolores cervicales.*, en: <http://www.nuevasticx.com.ar/tecnoticias/ultnot.htm>
- ✓ Normas de ergonomía en computadora, en: <http://manu09el.angelfire.com/>
- ✓ *Tendinopatía o tendinitis de muñeca (síndrome de las pantallas)*, en: http://tulesion.com/lesiones-tendinopatia_o_tendinitis_de_muneca_sindrome_de_las_pantallas.3php
- ✓ Wikipedia, enciclopedia libre; *Netbook*; en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Netbook>